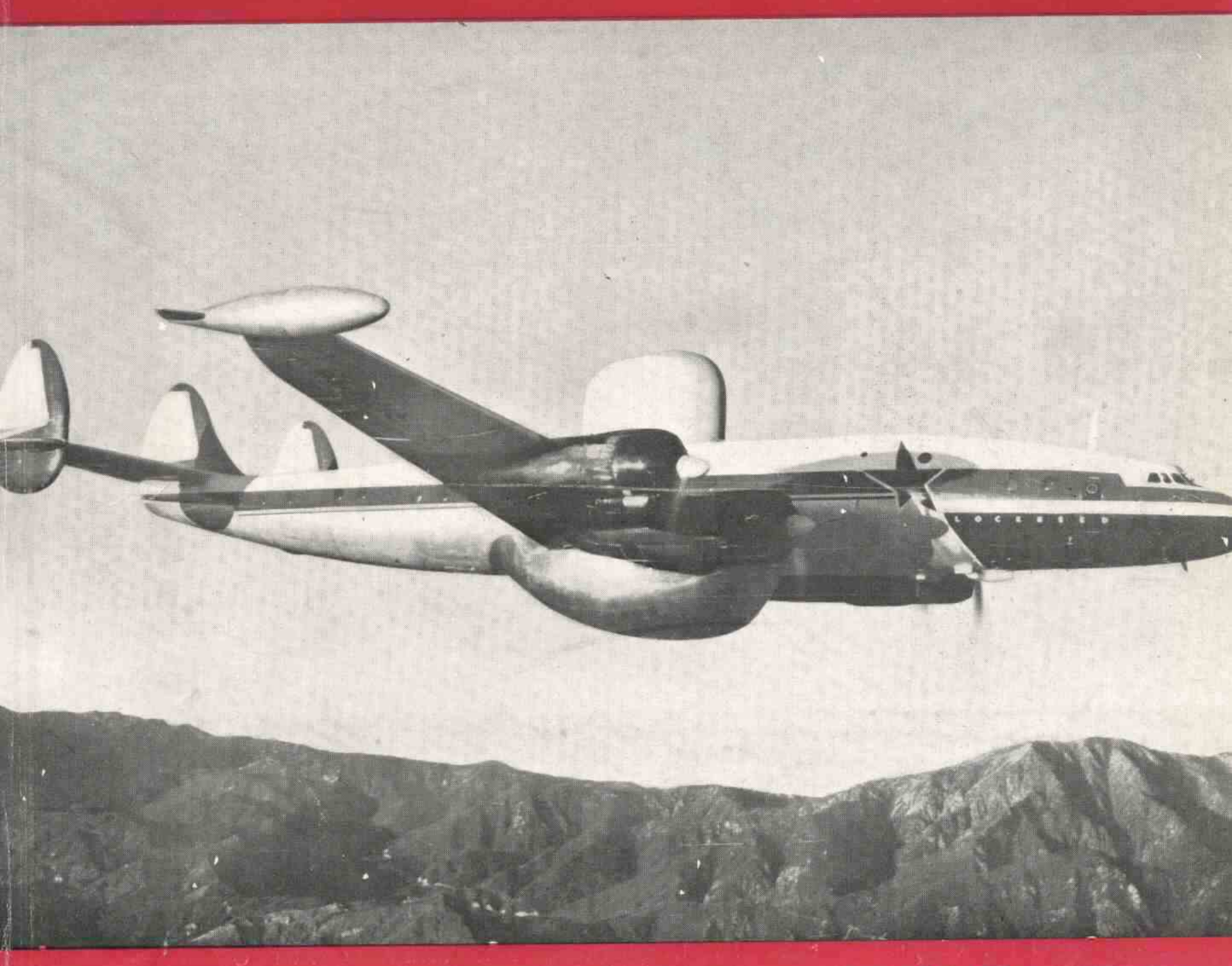
REVISTA DE AERONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AI

FEBRERO, 1953

NUM. 147

REVISTA DE AERONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

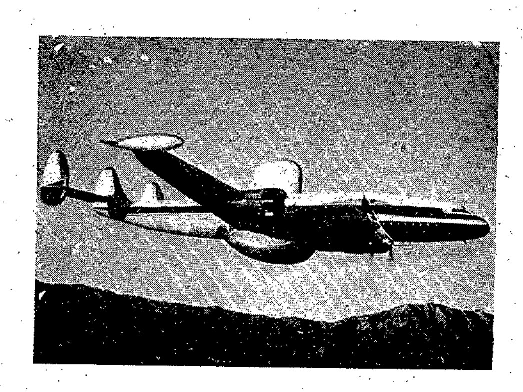
AÑO XIII (2.ª EPOCA) - NUMERO 147

FEBRERO 1953

Dirección y Administración: JUAN DE MENA, 8 - MADRID - Teléfonos 21 58 74 y 21 50 74

NUESTRA PORTADA:

La nueva versión del "Super-Constellation", empleado como avión radar.

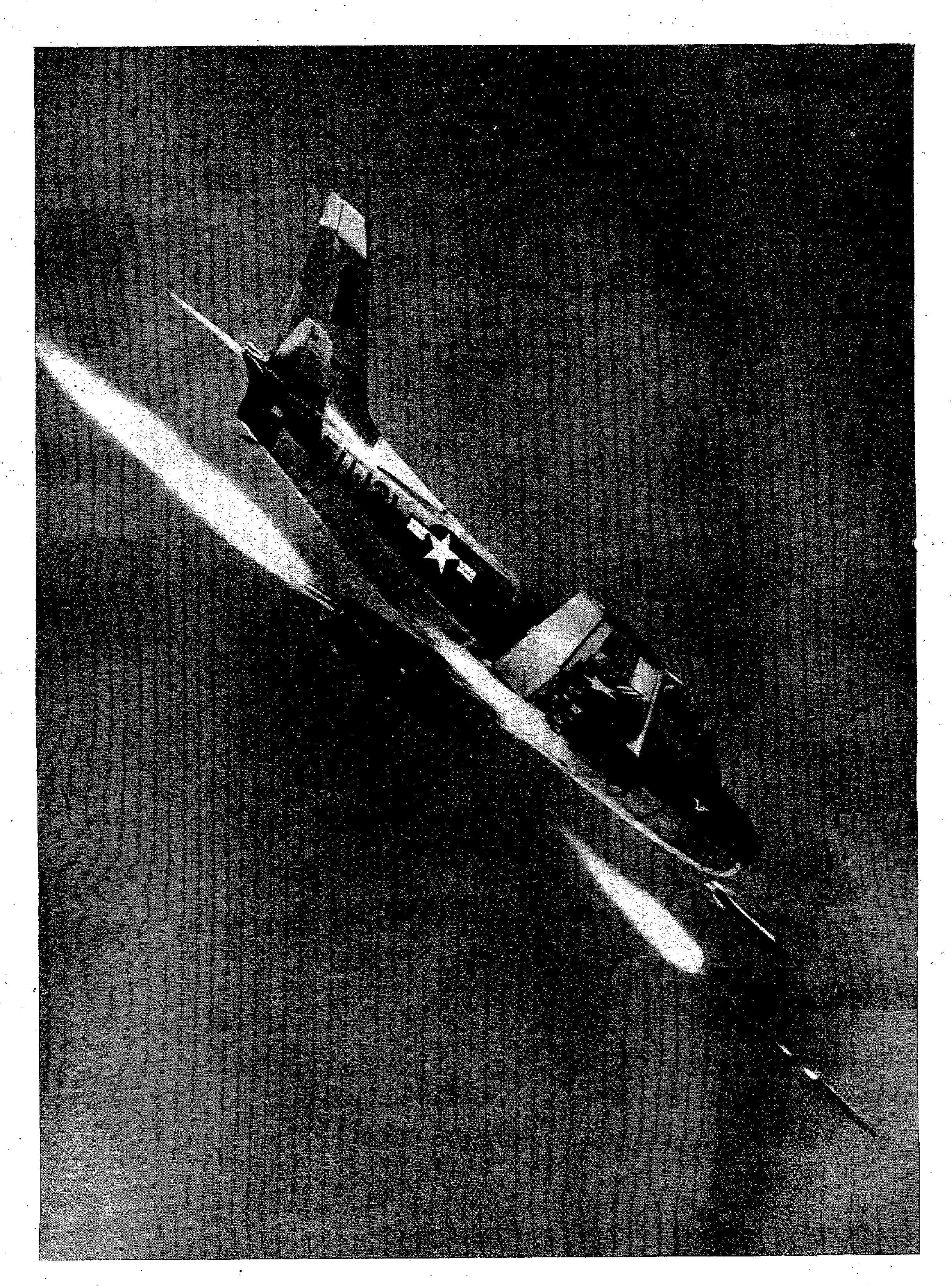


SUMARIO

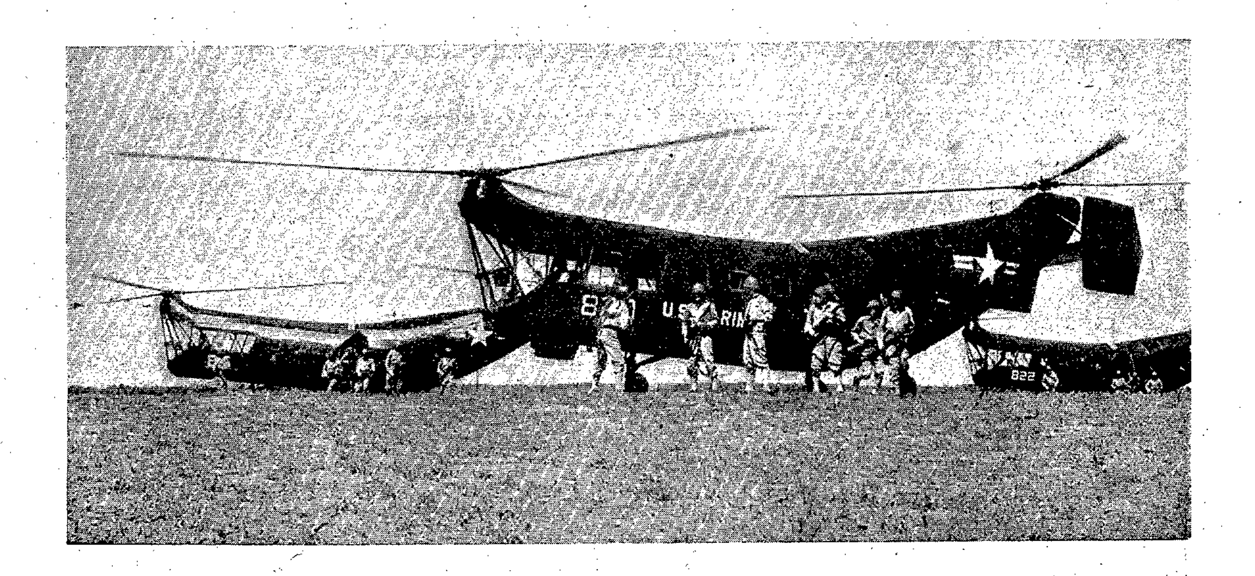
Págs.

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES Y NO LA DOCTRINA DE LOS ORGANISMOS OFICIALES

Número corriente.......	5 pesetas.	Suscripción semestral...	25 pesetas.
Número atrasado.......	10 —	Suscripción anual.......	50 —



Un F-86 lanza su carga de cohetes.



Tropas especialistas del Aire para cabeza de puente aéreo

Por ANTONIO RUEDA URETA
Coronel de Aviación.

Es frecuente en la actualidad designar con el nombre de "Envolvimiento Vertical" a las operaciones de paracaidismo y desembarco aéreo.

Creemos que envolvimiento vertical es un concepto estratégico; por tanto está muy correctamente empleado cuando se refiere a las Operaciones de Desembarcos Aéreos en gran escala y con intención o alcance estratégico. Creemos que resulta utilizado con ya menor propiedad ese término, cuando se trata de operaciones tácticas, las cuales pueden o no, tener luego alcance o efectos estratégicos. Sin embargo, todavía podría emplearse ese término, caso de no encontrarse otro más apropiado que tenga un contenido puramente táctico. Desde luego "desembarco aéreo" no nos parece de contenido menos estratégico que "envolvimiento vertical".

Claro que todo lanzamiento de paracaidistas o de tropas de choque en planeadores —sea en mayor o menor escala—es un desembarco aéreo, incluso en el caso en que, por su escasez de hombres y elementos, tenga carácter de golpe de mano, y aunque sea una acción aislada con un propósito concreto y local en lugar y tiempo. Un caso típico de acción aislada, es el golpe de mano, con elementos aéreos y navales, como, por ejemplo, el llevado a cabo por los aliados para apoderarse de cierta instalación detectora próxima a la costa del Canal.

No se le llamó nunca desembarco naval a una operación de pequeña envergadura llevada a cabo por elementos navales. No creemos que una operación análoga, hecha con escasos elementos aéreos, merezca tampoco el nombre de "desembarco aéreo", aunque en sí lo sea.

La denominación más natural y apropiada, a nuestro juicio, sería "raid paracaidista" o "raid de planeadores".

Adquiere así y se hace patente, la enorme semejanza que tienen ciertas misiones de estas tropas aéreas con aquellas que tradicionalmente fueron asignadas a la Caba-

llería, y más aún a la moderna Caballería motorizada. Hoy ha adquirido alas; y sigue siendo el Paracaidismo en estas misiones, una especie de Caballería Aérea o Caballería de Aviación.

Los hombres perseveran. Las misiones a desempeñar casi no varían. Varían los campos o espacios de lo hacedero; tanto en lo que es posibilidad de un propósito que antes no era factible (y de aquí la ampliación del campo estratégico), como en lo que puede ser su forma de ejecución (que antes lo era en mucha menor escala) y de aquí la ampliación del campo táctico y la modificación de las doctrinas, siguiendo estas nuevas posibilidades y nuevos estilos gracias a los medios actuales puestos a su disposición.

El estudio consciente y objetivo de la Historia enseña que "los principios"—en general—permanecen, con ligeras modificaciones; mientras "los medios", los métodos y las doctrinas, varían continuamente. Del mismo modo, el hombre encargado de pensar estratégicamente y de ejecutar tácticamente, permanece y es siempre el mismo elemento fundamental y definitivo indispensable, mientras los estilos, con los medios y capacidades puestos a su disposición, evolucionan. El concepto artillero varía con el tiempo y llega hasta el bombardeo aéreo estratégico, a una distancia en profundidad a la cual antes no se pudo influir ni pensar en influir.

La "observación y corrección del tiro artillero" va desde un observatorio natural o de torre, hasta el avión, pasando por el globo cautivo.

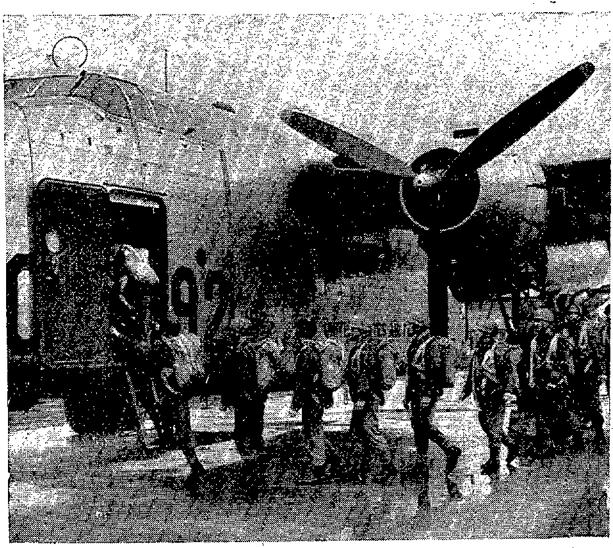
En el avión moderno van montados cañones de tiro rápido del mayor calibre que permite el escaso espacio de que en las actuales "fortalezas volantes" se dispone para artillería y munición; al mismo tiempo que el acorazamiento en cazas y bombarderos se lleva al máximo qué permite el consiguiente aumento de peso, reuniéndose en ellos conceptos clásicos de artillería y de fortificación, con un estilo más parecido a los del acorazamiento móvil de superficie (carros, tanques y navíos), que no a los clásicos de la fortificación permanente estática. Hay pues en la Aviación, conceptos, elementos y misiones tomadas de la Caballería, de la Artillería, de la Marina y de la Fortificación Móvil. La Aviación constituye no obstante un Arma en sí misma; y hasta un Ejército del Aire por la reunión de sus misiones aéreas y las necesidades de sus servicios logísticos y de tierra, indispensables para poder cumplir sus misiones en vuelo.

No hay nada nuevo bajo el sol; el hombre y sus distintas misiones a desempeñar en la guerra, aunque ampliadas, son las de siempre. Varía el elemento puesto a su disposición; y varían las características especiales de este elemento aéreo. En él radican las mayores posibilidades de alcance, y el casi "don de ubicuidad", que la Aviación tiene, por su flexibilidad y su velocidad de acción. La Aviación abarca la gama de la casi totalidad de misiones que antes aparecían muy concretadas y muy repartidas entre las distintas armas; ahora, en el aire, aparecen confundidas, reunidas y menos diferenciadas, aunque mucho más ampliadas en una integración de ágiles y enormes alcances.

Un avión es ante todo un vehículo (sustituye pues con ventaja al caballo en el concepto Caballería, y al armón y tanque en el concepto artillero e incluso a veces al navío). Es fortaleza volante en la defensiva, y en el caza es un veloz atacante, como lo es también en el cazabombardero (un integral del ataque, que opera en un espacio que abarca aire, mar y tierra). Tiene, pues, aquel contenido que tenía la fortificación móvil, aunque mucho más sutil, elástico y veloz. Crea un Servicio de Transportes más rápido, que atraviesa regiones que fueron inaccesibles o prácticamente infranqueables; y con su velocidad acorta distancias y achica el planeta, al mismo tiempo que amplía la extensión de los campos de batalla. Pero, en definitiva (y como todo) es también Infantería, pues en el avión de caza va "el hombre" y en los bombarderos y en las formaciones aéreas van destacamentos de hombres, sin los cuales las armas y las máquinas que las transportan nada significarían ni de nada servirían.

La bomba aérea se diferencia del proyectil de cañón en que no tiene más fuerza de proyección que la debida a la velocidad del avión, la cual al combinarse con el propio peso de la bomba forma la trayectoria parabólica que la llevará al blanco. Es, sin embargo, el bombardeo un elemento artille-

ro creado por la Aviación. Hoy se ha concretado que en la línea de contacto de las fuerzas combatientes no es apropiado el bombardeo y sí el fuego artillero; dentro de sus alcances (a retaguardia) el tiro artillero debe jalonar y señalar, y el bombardeo aéreo efectuar el machacamiento. Más allá el bombardeo aéreo es el único posible; y en las retaguardias lejanas es el bombardeo aéreo el gran peligro y la gran posibilidad que no existían antes de la aparición de la Aviación.



Concretaremos sin embargo, por hoy, esta variedad de misiones, que la Aviación ha tomado de todas las armas, a lo que el Paracaidismo es respecto a la Caballería, y lo compararemos con los golpes de mano que en la costa y en el "interland" ejecutaban destacamentos de marinería o de infantería de marina (o de ambos elementos combinados).

Por el número y tipo de misiones, se asemeja más el Paracaidismo a los "raids" de Caballería, que a los golpes de mano de las fuerzas navales. Pero, en cambio, por ser tropas especializadas para ser lanzadas desde su peculiar elemento, se asemeja más a los golpes de mano de la Marina.

En un Desembarco Aéreo propiamente dicho (operación estratégica de gran envergadura) no cabe duda que el grueso de las tropas de refuerzo y de combate que luego serán llevadas—lo mismo que en un "Desembarco Naval" de la misma importancia—, serán tropas del Ejército de Tierra; que, en general, después de desembarcadas, quedarán y operarán a las órdenes del Mando Terrestre de aquel frente de batalla. Es evidente que dichas Tropas de Tierra no necesitan saber de Aviación ni más ni menos que lo que necesitan saber de marina o de ferrocarriles cuando hayan de emplear esos otros medios de transporte; acaso, unos ejercicios de embarque y desembarque y saber ponerse un paracaídas, pero sólo en concepto de salvavidas. Sin ningún ensayo ni tropas especialmente preparadas, transportamos por vía aérea desde Tetuán a Jerez y Sevilla, unos 15.000 hombres y sus armamentos, al principio de nuestro Movimiento Nacional, el año 1936.

Pero hay que tener la sinceridad de ver y de aceptar que no es ese mismo el caso, para lo que se refiere a las tropas de choque que hayan de ser lanzadas con paracaídas, o en planeadores remolcados, cómo primera fase de "cabeza de puente aéreo", con las cuales (y este es un punto principal de estudio) deben además saltar otras fuerzas especializadas en preparar pistas de aterrizaje, mientras aquéllos combaten para crear un cinturón defensivo que rodee el mínimo de espacio necesario para preparar y hacer posible la llegada de refuerzos. Estos primeros refuerzos llegarán en planeadores o en helicópteros, y luego vendrán otros más numerosos transportados en aviones normales, que necesitan ya pistas de aterrizaje y de despegue de unas mínimas condiciones de tamaño, explanación y dureza; las cuales habrán tenido que ser preparadas, si no existían, o reparadas en todo caso.

En las "cabezas de Desembarco Naval", también se empleaban elementos de Marina, especialmente instruídos, que eran inmediatamente recuperados cuando ya no eran indispensables, pues se trata de un personal escaso, del que hace falta escatimar sus bajas por ser larga su instrucción.

Por esto, por la especialización del personal que toma parte en la constitución de estas cabezas de desembarco aéreo, decimos que se parece más el Paracaidismo a los golpes de mano o primeras fases de desembarcos navales, que a la Caballería. Como la Caballería es un Arma del Ejército de

Tierra, y el grueso de las fuerzas aerotransportadas también es del Ejército de Tierra, se pretende escamotear o no se alcanza a ver, el hecho de la analogía del desembarco aéreo inicial (cabeza de puente aéreo) con los desembarcos navales, en los cuales los elementos especiales que intervienen en la cabeza de puente no pertenecen al Ejército de Tierra sino a la Marina.

Nuestra Infantería de Aviación, es una tropa para guarnición de aeródromos que no es probable que tome parte en desembarcos aéreos, pues por su escaso número, apenas basta para la seguridad de los aeródromos, polvorines, etc., del Ejército del Aire. Sus casos de combate normal y sus modalidades especiales serán precisamente contra los desembarcos aéreos enemigos, hechos en nuestros aeródromos. Son, en cambio, nuestras Banderas de Paracaidistas, las tropas especiales de choque del Ejército del Aire, que precisamente han de iniciar toda cabeza de puente aéreo y que, conseguido esto y desembarcado el grueso de las tropas del Ejército de Tierra aerotransportadas, deben ser inmediatamente relevadas y retiradas a sus bases, para economizar al máximo aquel personal tan especializado y tan escaso, cuyo aprendizaje es muy largo, y poderlos tener descansados y dispuestos cuanto antes para una nueva utilización, en su propia y específica modalidad, en otro lugar y momento.

No admite duda el que un paracaidista es un soldado especializado en una misión netamente aeronáutica, como es el lanzarse con el paracaídas, saberlo manejar durante el descenso y saber llegar al suelo con el menor riesgo.

Lo que no se suele ver tan claramente por todos es que, el ir en un planeador remolcado para tomar parte en los primeros momentos del asalto aéreo, no es lo mismo que ir después en un avión de transporte, como tropas de refuerzo del grueso, cuando ya la primera posible resistencia enemiga fué vencida.

En el avión de transporte no necesitan ir tropas especiales paracaidistas, ni tampoco la Infantería de Aviación. Va la tropa del Ejército de Tierra, aunque no sepa usar un paracaídas, lo mismo que van en las naves de un desembarco naval sin saber quizá nadar.

En cambio, un planeador, debe ir tripulado por paracaidistas, con paracaídas, pues en aquellas primeras fases, los planeadores pueden ser atacados y fácilmente derribados; por lo cual sus ocupantes deben saber utilizar los paracaídas, ya que tienen que saltar a veces con ellos como único medio de salvar sus vidas y además, han de llegar a tierra en condiciones físicas y morales de entrar en seguida en combate.

El aterrizaje de los planeadores no siempre es en aeródromos, ni siquiera en terrenos despejados, sino en malezas y terrenos con piedras u obstáculos que exigen desplomes o aterrizajes violentos. Los tripulantes de planeadores deben saber caer, saber defenderse de un mal aterrizaje, mientras que los soldados corrientes sufrirían en el mismo caso, por falta de costumbre y falta de práctica, graves lesiones que les impedirían combatir inmediatamente.

Por otra parte, y para caso de grave contingencia por muerte del piloto de un planeador, deben tener los hombres que van en él, al menos, una noción elemental de su manejo para el vuelo planeado y el aterrizaje. Por todo esto opinamos que los paracaidistas tienen dos misiones concretas como tales: "el salto con paracaídas" y "el ir en los planeadores remolcados", en los cuales todo el personal debe llevar paracaídas y ser paracaidista.

Los mejores paracaidistas son los que se logran con veteranos de las fuerzas de choque de tierra. (En España, por ejemplo, con legionarios.)

En los aviones de transporte de tropas, aunque deben llevarse paracaídas, como equipo del avión, en caso de necesidad muy pocos hombres los sabrían utilizar, como ocurriría con los pasajeros de un avión civil. El paracaídas es en estos casos, más bien "un quitamiedo", que no un elemento que será inteligente y hábilmente utilizado. Personal no paracaidista, después de utilizar el paracaídas y aunque resultase ileso, no estaría inmediatamente en condiciones de luchar.

Y ahora una pregunta: ¿Deben ser los mismos paracaidistas los que estén encargados de construir las primeras pistas de urgencia, en los lugares que sin ser aeródromos permitan—por ser llanos y despejados—el aterrizaje de aviones normales de

transporte, previo un arreglo más o menos circunstancial?

También en esto hay diversidad de opiniones y es algo en que no se ha sentado aún una doctrina definitiva. Pero tenemos nuestra modesta opinión personal, clara y terminante. El personal de construcción de pistas eventuales y de arreglo de aeródromos obstaculizados debe ser un personal completamente distinto del paracaidista corriente. Por ir con la primera ola de choque, y para casos de terrenos muy accidentados, donde ni los planeadores puedan ser empleados en la primera fase, tienen que saber utilizar el paracaídas como elemento único de desembarco. A su vez las tropas combatientes paracadistas, en casos de poca resistencia enemiga, ayudarán circunstancialmente a limpiar de obstáculos un aeródromo o podrán ayudar al tendido de pistas desmontables. Se trata no obstante de personal distinto, con una especialidad diferente. Pero estos dos tipos de personal, fuerzas de choque y paracaidistas, creemos que lógicamente deben pertenecer al Ejército del Aire para su instrucción y para su empleo en la constitución de las cabezas de puente de desembarco aéreo, como asimismo en ciertos golpes de mano por vía aérea.

Si recordamos sumariamente las fases de una acción de este tipo—en las diferentes circunstancias que pueden presentarse—aparecerá aún más claramente la especialización de estas tropas paracaidistas de choque y su íntima relación con el Ejército del Aire, al cual por esto mismo deben pertenecer; y no deben en absoluto ser confundidas con los refuerzos de tropas del Ejército de Tierra (transportables eventualmente, por tierra, por mar o por aire); ni con grandes contingentes de tropas paracaidistas que, con el mismo carácter de refuerzos o grueso, pueda poseer el Ejército de Tierra.

Dependiendo de la naturaleza del terreno en la zona elegida para efectuar la operación aerotransportada, y con ella el distinto grado de intervención de las fuerzas de los Ejércitos de Aire y Tierra, podemos considerar los siguientes:

Primer caso. — Desembarco desde el aire en terreno muy accidentado que no pueda habilitarse ni siquiera para planeadores.

Sólo podrán lanzarse paracaidistas. No se tratará de una operación de envergadura.

No debe ejecutarse este lanzamiento más que cerca de fuerzas propias de tierra que puedan avanzar con rapidez y seguridad, pues, de otro modo, cuantos paracaidistas se hubieran lanzado no serán ya recuperables y resultarían sacrificados.

Es un caso típico de avance rápido inmediato, o de persecución de un enemigo en derrota, en una retirada que casi sea una huída. En tal caso están actuando las tropas paracaidistas propiamente como Caballería.

También es este mismo caso cuando se trata de lanzar pequeños núcleos de tropas paracaidistas (con o sin ánimo de recuperarlas) para algún acto de sabotaje. Misiones especiales antes encomendadas al espionaje y a los agentes especiales.

Segundo caso.—Desembarco desde el aire en terrenos que puedan ser habilitados solamente para planeadores.

Primera fase.—Sólo paracaidistas que preparan la llegada de los planeadores de la segunda fase, y crean un primer cinturón

defensivo para aislar el lugar del desembarco.

Habrán saltado paracaidistas combatientes y zapadores paracaidistas.

Segunda fase.—Llegada de los planeadores, quizá destrozándose algunos de ellos. Traerán nuevos combatientes paracaidistas y más zapadores de Aviación con material desmontable.

Tercer caso.—Desembarco en lugar que, desde el principio, permita la llegada de planeadores, pero nunca habilitarlo para aviones. Las dos fases del caso anterior van juntas y confundidas, a la vez.

Cuarto caso.—Cuando puede habilitarse el terreno para aterrizaje de aviones de transporte de tropas.

Primera fase.—Paracaidistas y planeadores, a la vez, o sucesivamente. Organización del cinturón defensivo inicial.

Segunda fase.—Refuerzo del cinturón defensivo con más paracaidistas. Preparación de pistas eventuales para aviones, a cargo de los zapadores. En esta segunda fase pueden llegar, por salto o en planeadores, los zapadores, con maquinaria para la construcción de pistas si van a necesitarse.

Tercera fase.—Llegada del Grueso del Desembarco en aviones de transporte (tropas del Ejército de Tierra, no paracaidistas).

Sustitución de los paracaidistas del cinturón defensivo y su traslado por vía aérea a retaguardia, junto con los heridos y bajas, en los primeros aviones que vuelvan a despegar.

Cuarta fase.—Continúa el refuerzo; empieza el suministro y sigue la retirada de muertos y heridos, en los viajes de regreso que hagan los aviones.

Quinto caso.—Desembarco en un Aeródromo enemigo.

Todo se efectúa igual; sólo que los aviones con el grueso irán inmediatamente detrás de los aviones que llevaron los primeros paracaidistas, y de los planeadores remolcados. Los aviones de transporte del grueso aterrizarán tan pronto como los que han creado la cabeza de puente les den la señal de aterrizaje por haberse dominado los puntos principales de la defensa enemiga y haberse comprobado (hasta donde sea posible) que el campo no está minado y se halla libre de obstáculos.

Es probable se inutilicen algunos aviones, pues debido al bombardeo previo (cuando no se ha obrado totalmente por sorpresa) existirán hoyos de bombas en el campo de aterrizaje.

Sexto caso.—Ocupación por la fuerza, pero incruenta (como la de Viena). Desde el primer momento pueden tomar tierra los aviones en los aeródromos, tras un asalto de paracaidistas y planeadores que más que otra cosa tendría carácter de maniobras. Los planeadores siempre pueden sufrir averías, de no ser en aeródromos o campo llano sin obstáculos, por lo cual sería preferible no emplearlos en este caso más que dentro de campos de vuelo.

En todo cuanto hemos expuesto se ve la conveniencia y hasta la necesidad de escoger un lugar que esté naturalmente aislado a la llegada de refuerzos enemigos; o la urgencia de prohibir totalmente su acceso a él mediante voladuras u ocupaciones de todas las vías que lo comunican con la retaguardia. La vía aérea sólo con Aviación puede interrumpirse; y aun así no de un modo total. Esta es la razón de que se piense por algunos en el Paracaidismo empleado como "Contraparacaidismo", pues, en ciertos casos será la única vía (la aérea) por la que se pueda llegar, y un lanzamiento de paracaidistas en mayor número que el enemigo, será a veces el único medio de aplastar el desembarco aéreo efectuado. Los paracaidistas propios siempre tendrán la ventaja (en este caso) de hallarse en terreno amigo y de poderse recuperar con gran facilidad, en su mayor parte, antes de las cuarenta y ocho horas.

También queda patente la necesidad imperiosa de contar con supremacía aérea (al menos local y temporal), antes de efectuar un desembarco de Paraicaidistas y más aún un desembarco aéreo en gran escala, puesto que es una operación sin retorno en la mayoría de los casos. Hoy día se piensa que en determinadas condiciones el helicóptero podría permitir una retirada por vía aérea.

Estas tropas de choque paracaidistas de cabeza de puente aéreo, en paracaidas y en planeadores, deben ser lógicamente del Ejército del Aire.

Se empieza a emplear con éxito el helicóptero para estos desembarcos.

En realidad, el paracaídas y el helicóptera son los dos únicos elementos aéreos que propiamente se posan en cualquier lugar.

Como el helicóptero es "un paracaídas colectivo", su utilización quizá sustituya (también remolcados) al empleo de los planeadores.

Puede parecer que hay una contradicción entre dos cosas de las anteriormente dichas, a saber:

a) Que tanto los paracaidistas que saltan a cuerpo limpio, como los que van en planeadores remolcados deben pertenecer al Ejército del Aire.

b) Que las mejores tropas paracaidistas son las que se logran con tropas veteranas de choque (en España, con los Legionarios del Tercio Extranjero), y que el grueso de los paracaidistas de refuerzo puede ser del Ejército de Tierra.

Sin embargo no hay contradicción, sino que se trata de dos conceptos distintos, a elegir o *decidir* por el Alto Mando:

1) O los Legionarios hechos paracaidistas pasan a pertenecer al Ejército del Aire;

2) O este grueso del paracaidismo pertenece como tropas de reserva y refuerzo al Ejército de Tierra y al Ejército del Aire solo una reducida cantidad de paracaidistas, que en unión de los "Ingenieros Paracaidistas" (Zapadores de Aviación) son los que saltan en primerísima fase, para formar un cerco inicial defensivo y poder desbrozar y quitar los mayores obstáculos, lo que permitirá aterrizar a los primeros planeadores.

Los planeadores pueden pues ser tripulados por paracaidistas del Aire, o por las fuerzas de choque paracaidistas del Ejército de Tierra; según sea la organización que el Alto Mando haya decidido.

También en los planeadores irán refuerzos de Zapadores del Aire.

El paracaidismo cada día será más numerosos y complejo.

Podemos resumir todo lo dicho en la siguiente forma:

a) Primera fase. 1. Cabeza de puente, fase inicial del desembarco: Tropas paracaidistas de choque (de Aviación).

2. Zapadores paracaidistas (de Aviación).

b) Segunda fase. 1. Primeros refuerzos de la Cabeza de puente aérea: Tropas de asalto y de choque paracaidistas del Ejército de Tierra o del Ejército del Aire, según la organización.

2. Tripulantes de planeadores remolcados: Paracaidistas del Ejército del Aire o del Ejército de Tierra, según la orgánica. Y refuerzo de Zapadores del Aire con material y maquinaria para organizar las pistas de aterrizaje de aviones.

c) Tercera fase. Tropas del grueso de Desembarco Aéreo. Tropas del Ejército de Tierra, transportadas en aviones (sin más que ligeras prácticas de embarque y desembarque). Estas no serían ya tropas paracaidistas, pero deberían conocer el uso del paracaídas.

* * *

Si aun después de cuanto hemos expuesto, creyese alguien que existe confusionismo o dudas en algún punto, acháquese a que *el envolvimiento vertical*, sea táctico o sea estratégico, es operación militar novísima sujeta todavía a diversidad de criterios y a futuros ensayos antes de que se llegue a conceptos de orgánica y a métodos de empleo que empiecen a tener calidad de cosa definitiva para una Doctrina del Paracaidismo.

Con respecto a su estado actual, creemos haber conseguido exponer y fijar algunos conceptos concretos con relativa claridad y amplitud objetiva.

El MATS y sus servicios auxiliares

Por FERNANDO MARTINEZ-VARA DE REY
Teniente Coronel de Aviación.

El Servicio de Transporte Aéreo Militar (MATS), es la vasta Organización americana destinada a proporcionar transportes aéreos sometidos a un programa y servicios técnicos de alcance mundial, en apoyo de todo el organismo militar de los Estados Unidos.

Durante la segunda Guerra Mundial, tanto las Fuerzas Aéreas, como la Marina, tenían su propio Servicio de Transportes Aéreos: el ATC y el NATS. De acuerdo con la Ley norteamericana de Seguridad Nacional de 1947—ley de unificación— y por una disposición de la Secretaría de Defensa, el 1 de junio de 1948 fueron fusionados ambos servicios, creándose el "Military Air Transport Service".

Esta fusión del ATC y del NATS fué por primera vez una realidad, el 1 de julio — del mismo año 1948 — cuando 2.818 Oficiales y hombres de la Marina con tres "squadrons" de R5D (designación de la Marina al Douglas C-54) se unieron a los componentes de las Fuerzas Aéreas, para volar las 79.705 millas (65.925 ultramarinas y 13.780 domésticas) de líneas aéreas del nuevo Mando.

Independientemente de los del MATS la Fuerza Aérea y la Marina disponen de medios propios de transportes aéreos para satisfacer sus necesidades, pero ni una ni otra pueden emplear estos medios, a menos que al MATS le sea imposible atender dichas necesidades.

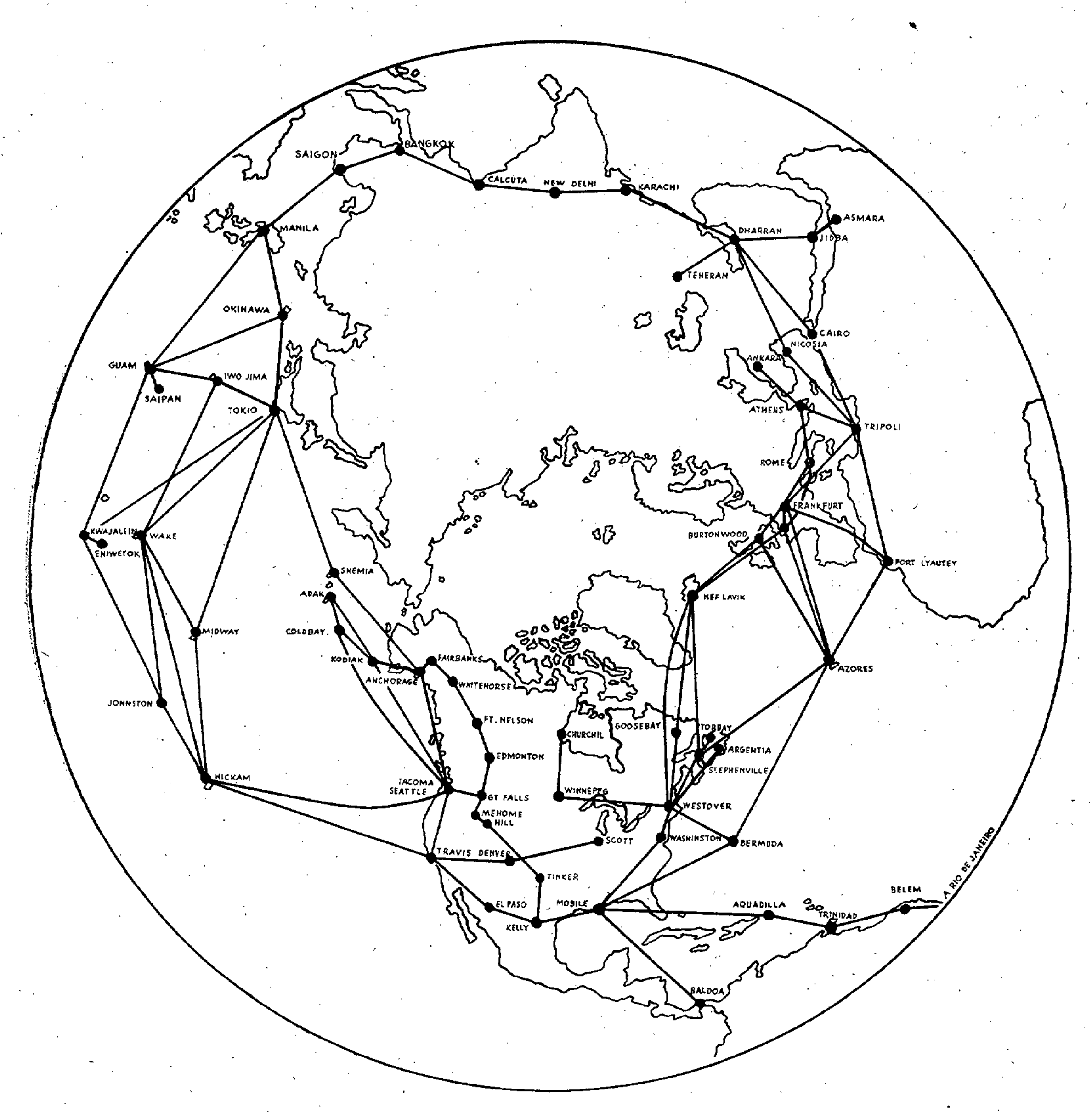
El Comandante del MATS—actualmente el Teniente General Joseph Smith— depende directamente del Jefe de E. M. de la USAF, y tiene como segundo Comandante a un marino (hoy lo es el Contralmirante Hugh H. Goodwin).

El MATS tiene **tres** Divisiones de Transporte: La División del Atlántico, que tiene su C. G. en la Base de la Fuerza Aérea de Westover (Massachusetts) y opera por las rutas transatlánticas y a través de Europa hasta Dhahran, conectándose allí con las operaciones de la División del Pacífico. La División Continental, cuyo C. G. está en San Antonio (Texas), Base de Kelly, vuela hasta la zona del Caribe, Sudamérica y Alaska y dentro del territorio de los Estados Unidos. La División del Pacífico, tiene su C. G. en la Base de la Fuerza Aérea de Hicka (Hawai) y opera por las rutas del Pacífico.

Con esta organización se consigue que esté comprendida dentro de la red de rutas establecidas, cualquier zona del mundo en la que se hallen estacionadas fuerzas norteamericanas o existan intereses nacionales yanquis.

La flota aérea del MATS se compone de un millar de aviones de veinticinco tipos distintos, necesarios para el cumplimiento de las variadas misiones de sus distintos servicios. De estos mil aviones, más de la mitad son de transporte, la mayoría de ellos de los mismos tipos que tenían cuando su creación hace casi cinco años (C-54, C-47, C-74, C-118, B-29, B-17, B-25, C-45,

C-82, C-46 y otros). Recientemente han pasado a formar parte de esta flota del MATS, los dos gigantes del aire: Boeing C-97 "Stratofreighter" y Douglas C-124



"Globemaster II". Además, algunas unidades de la Marina están siendo equipadas con el R6D (versión de la Armada del DC-6 comercial).

En el primer semestre de este año se iniciará la entrega al MATS de un nuevo bimotor con cabina estanca, versión militar del Convair-240 que utilizan las líneas interiores norteamericanas. La designación de la versión militar será C-131 y se utilizará principalmente como avión ambulancia, pudiendo transportar 27 camillas (el C-47 sólo puede transportar 14) ó 40 heridos o enfermos en cura ambulatoria, a una velocidad de crucero de 285 millas. Tiene este avión la particularidad de llevar los asientos mirando a la cola, con cuya disposición el pasajero puede soportar hasta 9G. Como consecuencia de los magníficos resultados obtenidos se va a adoptar esta nueva disposición en los asientos de todos los aviones del MATS.

Tres de las principales Compañías constructoras de aviones: la Lockheed, la Consolidated y la Boeing, están estudiando la fabricación de aviones de transporte de reacción para la USAF, algunos de los cuales pasarán al MATS, según ha anunciado recientemente su Jefe el Teniente General Smith que afirma también que este Servicio necesita un avión mucho mayor y más rápido que cualquiera de los transportes de reacción actualmente existentes. Considera dicho Jefe, como características ideales, 15 toneladas de carga útil, a una velocidad de crucero de 990 kilómetros/hora y con una autonomía de 2.200 millas. Los actuales de motor de explosión—dice—tienen más autonomía y más carga útil, pero son mucho más lentos.

Desde el momento mismo de su creación el MATS ha tenido un vasto programa para reequipar y modernizar su flota, pero este programa se desarrolla muy lentamente debido a que la mayor parte de los modelos de carga y transporte salidos de las fábricas en la postguerra han pasado a formar parte del Mando Aéreo Estratégico a fin de permitirle trasladar Brigadas aéreas enteras a largas distancias al primer aviso, pues aunque este movimiento de Unidades Aéreas del Mando Aéreo Estratégico constituye de por sí un transporte aéreo, por tener en cierto modo carácter táctico, no constituye una misión del MATS cuya función es el transporte aéreo estratégico. El contrataque estratégico tiene el número 2, en el orden de preferencia de la lista de misiones de la Fuerza Aérea establecida por Finletter (1 defensa aérea de los Estados Unidos; 2 contrataque estratégico; 3 apoyo aéreo táctico; 4 transporte aéreo). Y es indudable que, dando la necesaria movilidad al Mando Aéreo Estratégico, se aumentan sus posibilidades de lanzar el contrataque estratégico.

A medida que el MATS va haciendo frente a la necesidad cada vez mayor de sus servicios, sus reservas disminuyen y por tanto sus posibilidades para enfrentarse con una situación de emergencia van decreciendo. Como este decrecimiento podría llegar a ser alarmante, existe un programa, desarrollado conjuntamente por los Ministerios de Defensa y de Comercio, para la creación de una Flota Aérea Civil de reserva. De acuerdo con los planes actuales, comprenderá alrededor de 400 aviones cuatrimotores afectados a distintas líneas. En caso necesario, esta fuerza adicional podría ser llamada a reforzar el MATS a lo largo de su vasto sistema de rutas aéreas.

El nuevo plan de Flota Aérea Civil de Reserva, establece la creación de flotas de reserva de primera y de segunda línea. La reserva de primera línea estará compuesta por unos 100 aviones. La flota del MATS aumentada por estos aviones civiles puede ser utilizada—excepto en algunos períodos de máximo transporte de cargas—en operaciones de apoyo militar durante todo el transcurso de la emergencia.

En los períodos críticos con el correspondiente aumento en las solicitudes de mayor transporte aéreo, la reserva de primera línea, puede ser aumentada a su vez, en cerca de 300 aviones que integran la Flota de reserva de segunda línea.

Ambas flotas de reserva, han de estar bajo contrato y estarán al servicio de las propias líneas aéreas, bajo el control del MATS. Sin embargo, el Gobierno se reserva el derecho de militarizarlas, aun cuando esto sólo se llevará a cabo en casos de verdadera necesidad y únicamente por la máxima autoridad.

Esta Flota Aérea Civil de Reserva, tiene la enorme ventaja de aumentar considerablemente, en caso de emergencia nacional la capacidad potencial del transporte aéreo.

Servicios auxiliares del MATS.

Además de ser el encargado del transporte aéreo militar propiamente dicho, el MATS tiene a su cargo una variedad de servicios, tanto en aviones militares como con civiles. El es quien explota el Servicio de Rutas y Comunicaciones Aéreas, el Servicio Meteorológico del Aire, el Servicio de Salvamento Aéreo, el Servicio de Ordenación de Vuelos y el Servicio Cartográfico y Fotográfico.

Estos cinco servicios auxiliares, fueron colocados bajo el mando inmediato de un Deputy Commander Services a las órde-

nes del Comandante y Vice-Comandante General.

El Airways and Air Communications Service—AACS—es el responsable de las comunicaciones y de las ayudas a la navegación, y abarca el globo en sus operaciones. Cuenta con más de 1.100 instalaciones localizadas en 230 Bases, de las cuales, 116 están fuera de los Estados Unidos.

La importancia de este Servicio se puso de manifiesto en la Operación "Vittles". El tráfico normal de 15.000 contactos aire-tierra aumentaron hasta 40.000; los de las torres de control de 35.000 hasta 122.000, y los mensajes de tráfico aéreo "point-to-point word contacts" desde cuatro millones hasta cerca de once millones. Más de 40.000 órdenes de toma de tierra por operadores de radar—G. C. A.—fueron dadas en un período de tres meses. En tan sólo veinte días consiguió trasladar desde Norman Wells, en el Norte del Canadá, hasta Templehof en Berlín, el personal y equipo de una estación G. C. A. Esta instalación aseguró en unos dos meses la toma de tierra con mal tiempo de unos 850 aviones.

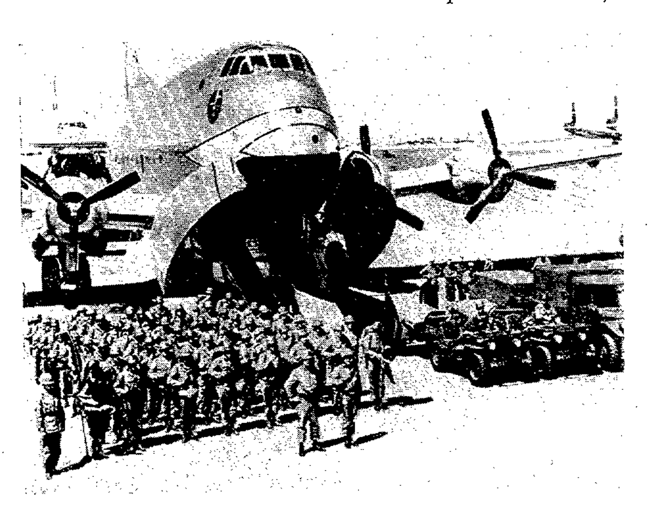
El Air Weather Service (AWS) es el encargado de la predicción e información meteorológica y de los estudios especiales sobre meteorología. Cuenta con 263 estaciones fijas—146 en EE. UU. y 117 en ultramar—y 20 móviles instaladas en vehículos, además de seis "squadrons" de reconocimiento en puntos estratégicos del Globo. En Bases situadas en todo el mundo—desde la "fábrica de tiempo" ártica hasta las zonas de los huracanes tropicales—los aviadores y los Oficiales del AWS observan el tiempo e informan a un Organismo centralizador, la Central Meteorológica de Wáshington. Coopera con el Servicio Aerológico de la Marina, el Weather Bureau federal y con los servicios meteorológicos del extranjero. Con el aumento en las alturas de vuelo actuales, particularmente con los aviones de reacción, la predicción de tiempo a grandes alturas, hasta 40.000 pies, merece particular atención. Las tormentas tropicales, son también estudiadas y seguidas con especial cuidado, gracias a los vuelos de sus aviones de reconocimiento que transmiten sus observaciones a una Jefatura especial llamada la Joint Hurricane Weather Control.

El Air Rescue Service (ARS) es el organismo aéreo encargado de la búsqueda, localización y rescate de los aviones perdidos incluso en los puntos más lejanos. Está dotado de aviones Grumman SA-16 Albatros, SB-29, SB-17, Douglas C-47 y Fairchild C-82, así como de los helicópteros Bell y Sikorsky. Sus Unidades están equipadas con botes salvavidas que transportan equipos de salvamento con médicos y personal especializado.

Este Servicio entró en acción en Corea muy poco tiempo después de comenzada la campaña. Desde entonces constantemente se registran heroicas operaciones de rescate, por parte de los Oficiales y la tropa que componen este servicio. Entre ellas, merece ser citada la llevada a cabo por un piloto que descendió con su Grumman SA-16 anfibio en un río coreano para recoger a un camarada de un F-51 derribado y que se encontraba inmovilizado en un bote, en mitad del río, por el fuego de las ametralladoras enemigas emplazadas en ambas orillas. El piloto del Grumman, aunque veía las llamaradas de los disparos de las ametralladoras, no vaciló en descender y rescatar a su compañero, lo que al fin consiguió con gran riesgo de su vida.

El Flight Service, es un organismo que trabaja principalmente dentro del país; su misión es asegurar los vuelos de los aviones militares: suministrando información y consejo; vigilando los campos de

aterrizaje en caso de emergencia; formulando planes de evacuación ante anuncio de tempestades; alertando el ARS en casos de aviones perdidos; dando cuenta de las infracciones cometidas a lo reglamentado para vuelos; y siguiendo o persiguiendo en el aire a estos aviones. Sus Unidades trabajan desde centros del servicio en instalaciones del MATS.



El antiguo APS (Air Pictorial Service-Servicio Fotográfico Aéreo), establecido el 1 de abril de 1951, se convirtió en el más moderno servicio de apoyo al MATS, el 16 de abril de 1952 al pasar a formar parte de esta organización con el nombre de APCS (Servicio Cartográfico y Fotográfico Aéreo).

Este Servicio tiene a su cargo satisfacer todas las necesidades en materia de fotografía y cartografía de la USAF. Su labor incluye cartas aeronáuticas, películas de entrenamiento, cortometrajes, cobertura fotográfica y cinematográfica de operaciones de combate para estudios históricos, de información y de E. M. y otras funciones específicas. Es la única organización de los Estados Unidas que tiene a su alcance y mantiene al día cartas aeronáuticas de todas partes del mundo. Los pedidos de nuevas cartas, no tienen precedentes en tiempo de paz. En 1950 se distribuyeron 17.550.000 cartas; la cifra ascendió hasta cerca de 50 millones en el año siguiente. En 1952 el APCS ha continuado su distribución de cartas a un *ritmo* mensual de cinco millones.

El APCS tiene su C. G. en Orlando, Florida, y pronto incluirá en sus actividades la televisión.

El MATS en la operación "Vittles".

El 23 de julio de 1948, menos de dos meses después de su creación, el MATS tuvo que ceder hombres y material a la Operación "Vittles" de socorro a Berlín. Tanto sus líneas domésticas como ultramarinas tuvieron que sufrir drásticas reducciones en su servicio que aumentaron conforme crecían las necesidades en Alemania.

En aquella fecha, se recibió orden de enviar setenta y dos C-54 (ocho "squadrons") con personal suficiente para ponerse al servicio del Mando Aéreo de Europa. Dos grupos fueron enviados inmediatamente. Los seis restantes, procedentes de las Divisiones Continental y del Pacífico, fueron reunidos desde puntos tan lejanos como Tokio y Manila, en Westover AFB, Massachusetts. Desde aquí se despacharon a razón de dos grupos por semana; el último despegó camino de Europa el 12 de agosto.

El 30 de septiembre, más de 3.100 aviadores y 143 C-54 del MATS estaban empleados en la ayuda a Berlín. Esto venía a ser un 80 por 100 del total de las tripulaciones de los C-54 y un 36 por 100 del personal de mantenimiento.

Los aviones del MATS juntamente con los de la RAF transportaron 2.250.000 toneladas de carbón, alimentos y otros abastecimientos vitales a la capital alemana, constituyendo esta tarea, compartida con ingleses y franceses, la más impresionante demostración del Poder Aéreo, en tiempo de paz, que registra la historia de la aviación. Solamente en mayo de 1949, y a lo largo de los corredores del Puente Aéreo de Berlín, el AACS realizó un contacto radiotelefónico cada cuatro segundos, tuvo a su cargo un aterrizaje o un despegue cada medio minuto, y dirigió un "aterrizaje ciego" con radar cada cuatro minutos. Este ritmo fué mantenido las veinticuatro horas del día durante varios meses.

El puente aéreo del Pacífico.

Cuando los comunistas coreanos invadieron la Corea del Sur, fué necesario enviar con toda urgencia, suministros al Japón. Si bien las tropas, los equipos y los abastecimiento se hallaban en camino por vía marítima, el aire ofrecía el único camino para el suministro más rápido de elementos críticos. Como consecuencia, el MATS recibió la orden de extender su línea de abastecimiento del Pacífico desde la Costa occidental hasta el Japón a 7.000 millas de distancia. Inmediatamente 40 aviones C-54 de las Divisiones Continental y Atlántica, fueron destinados a prestar servicios en el Pacífico. También se solicitó a las líneas aéreas civiles norteamericanas que proporcionaran aviones y dotaciones adicionales de acuerdo con planes previamente establecidos. Para fines de agosto de 1950, sesenta y seis aviones civiles cuatrimotores estaban volando por las rutas del Pacífico.

Por ser la de Corea una guerra de las Naciones Unidas, han prestado también valiosos servicios — cooperando con el MATS—en el "Puente Aéreo del Pacífico", diversos aeroplanos de otros países. Así el Gobierno canadiense, contribuyó con una escuadrilla de la RCAF, de media docena de aviones de transporte DC-4 construídos en Canadá; la Línea Aérea del Pacífico del Canadá y la Línea Aérea Sabena, belga, también proporcionaron tres DC-4 cada una.

Se utilizan tres rutas aéreas en el Pacífico, desde la Costa Occidental hasta Haneda, Base Aérea cercana a Tokio. En septiembre de 1950 era corriente que volasen sobre el Pacífico 100 aviones al mismo tiempo, unos de ida con tropas y abastecimientos, y otros de regreso con enfermos y heridos. En un solo día hubo más de 100 llegadas y partidas en Haneda.

El Puente Aéreo del Pacífico es una operación doble, pues en el viaje de regreso, tanto los C-54 militares y civiles, como los C-96 del MATS se transforman en aviones hospitales para el transporte de heridos y enfermos de las Fuerzas Aéreas de las Naciones Unidas, hasta hospitales de los EE. UU. Además, tanto el personal que es relevado, de acuerdo con el sistema de rotación americano, como las piezas que pueden ser reparadas y otras cargas, son enviadas nuevamente a la zona del interior—Z. I.—utilizando de esta manera la capacidad total del "puente" en los viajes a Estados Unidos.

Desde que comenzó el conflicto coreano, han sido transportados por vía aérea sobre el Pacífico casi 400.000 miembros de las Fuerzas Armadas. Los aviones que lo atravesaron en sentido Oeste-Este, trajeron a los Estados Unidos, para ser curados y restablecerse, a 54.000 heridos y enfermos. Más de 57.000 toneladas fueron enviadas por vía aérea sobre el Pacífico sólo con carga importante para el teatro de operaciones del Extremo Oriente. En cuanto al correo entregado, totalizó la cifra de 24.000 toneladas, ascendiendo a 132.000 toneladas el total de las transportadas por dicho puente aéreo desde que comenzó el conflicto.

Resumen estadístico.

A continuación, y para terminar, hacemos un resumen estadístico de la actuación del MATS en el último año, que pone de manifiesto con cifras impresionantes la ingente labor desarrollada por este Servicio y su valiosa cooperación en la campaña de Corea.

Sus aviones realizaron en el transcurso de 1952, 11.680 vuelos transpacíficos. Esta cifra supone un promedio de un vuelo cada cuarenta y cinco minutos. Además, el MATS alcanzó un promedio de un vuelo trasatlántico, o sobre el Artico, cada hora y cuarto.

En sus divisiones del Atlántico, del Pacífico y Continental, transportaron durante el citado año en el mundo entero, 508.000 pasajeros miembros de las Fuerzas Armadas, 62.000 heridos o enfermos, y 89.000 toneladas de carga general y correo. Haciendo el cómputo en forma distinta, estas cifras equivalen a 995 millones pasajeros-milla, 145 millones pacientes (heridos y enfermos)-milla y 291 millones toneladas-milla.

Los aviones que prestaban servicio en el Puente Aéreo del Pacífico, transportaron 175.000 pasajeros, 14.000 heridos y enfermos, y 30.000 toneladas de carga y

correo. Estas cifras están incluídas en el conjunto de los servicios prestados por la División del Pacífico, la cual transportó 234.000 pasajeros y bajas (heridos o enfermos) y 36.000 toneladas de carga y correo.

La División Atlántica transportó a lo largo de 1952, 169.000 miembros de las Fuerzas Armadas, incluídos heridos y enfermos, y 31.000 toneladas de carga y correo. Los vuelos realizados por esta División siguieron rutas desplegadas en abanico sobre el Atlántico que llevaron a los aviones a Labrador, Groenlandia, Islandia, Europa y Africa hasta Dharah, en la Arabia Saudita, punto donde vienen a coincidir los límites extremos de actuación de la División Atlántica y de la del Pacífico. Se calcula que a la Base de Thule, en Groenlandia, y desde la misma, se transportaron 17.000 pasajeros y 7.400 toneladas de carga y correo. Esta nueva Base de la USAF se encuentra a 530 millas al NE. del Polo Norte magnético.

La División Continental, transportó durante el referido año 167.000 miembros de las Fuerzas Armadas, incluyendo heridos y enfermos, y 22.000 toneladas de carga general y correo. Se organizó el servicio en las rutas de evacuación de forma que pudo acelerarse, el retorno de las bajas del teatro de operaciones coreano y su ingreso en los hospitales de la Costa Oriental (la del Atlántico), antes de transcurridas veinticuatro horas desde que las bajas llegaban del Extremo Oriente a la Costa Occidental.

Uno de los capítulos más importantes de la labor realizada por el MATS en 1952 corrió a cargo del personal del tercer "Group" de Salvamento Aéreo. Hasta noviembre (exactamente hasta el 30 de noviembre). de dicho año esta unidad rescató a 112 miembros del Mando de las Naciones Unidas que se encontraban aislados en la retaguardia de las líneas enemigas.

El número de combatientes evacuados de la línea del frente por vía aérea, o recogidos del mar por el citado "Group", sumó 4.230. Durante los treinta meses de la guerra coreana el "Group" se apuntó a su favor haber devuelto a las líneas de las N. U. 937 combatientes que se encontraban en la retaguardia enemiga, y haber rescatado de la línea del frente o del mar a 7.500 más.

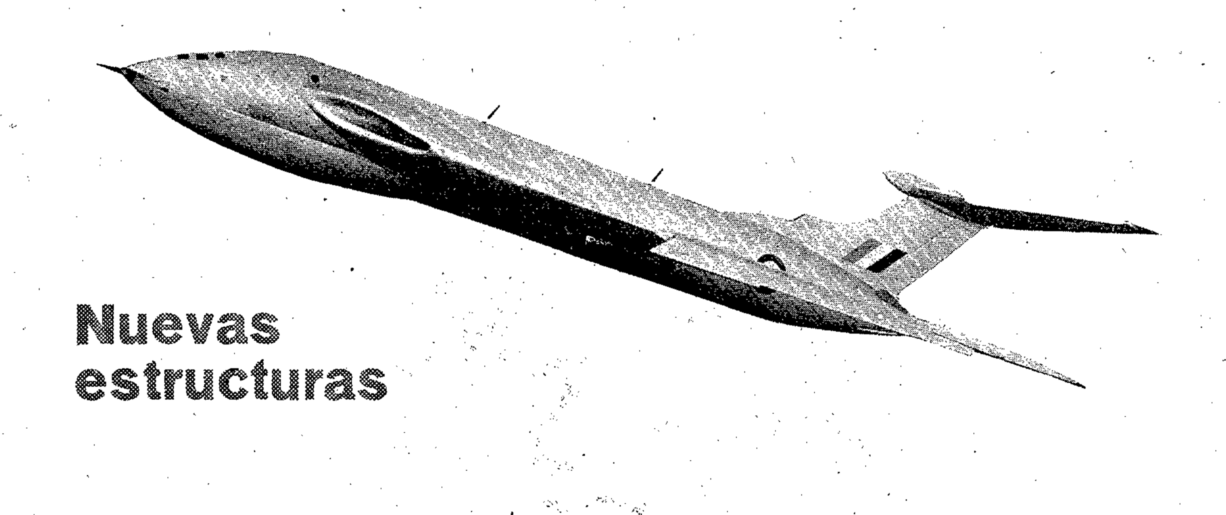
En 1952, el 58° "Squadron" de Reconocimiento Estratégico, con base en Alaska, que realiza vuelos regulares sobre el Polo Norte, superó la cifra de 700 de estas misiones.

En la zona del Atlántico, el 53° "Squadron", con base en Bermudas realizó más de 30 vuelos vigilando y estudiando el proceso de formación y la marcha seguida por huracanes, además de los vuelos normales correspondientes. La labor realizada para el estudio de los tifones, fué aún más amplia. El 54° "Squadron", con base en Guam, siguió la trayectoria y estudió los movimientos de 26 tifones tropicales en un total de más de 130 vuelos.

Los "Squadrons" 54° y 56° de Reconocimiento Estratégico, en el Japón, continuaron realizando sus misiones de reconocimiento meteorológico en apoyo de las operaciones de combate de las Fuerzas de las Naciones Unidas. El total de vuelos de reconocimiento meteorológico realizados por estas dos unidades en apoyo directo o indirecto de las operaciones en Corea, superó en 1952 la cifra de 1.300.

También en 1952, el AACS organizó su primer "Squadron" de servicio del LORAN, destinado a facilitar la navegación de aviones de transporte, y otros de gran autonomía, especialmente sobre el mar.

Otro logro del AACS en el citado año, ha sido la construcción en la Base Aérea de Andrews, en Maryland, de una nueva torre de control, destinada a reducir al mínimo los errores cometidos por el hombre, utilizando para ello, al máximo, el equipo electrónico.



Nuevas estructuras

Por JOSE JUEGA BOUDON
Comandante de Aviación.

Desde los primeros pasos de la Aviación una de las más graves preocupaciones de los constructores de aviones ha sido originada por la fijación de las cargas alares de sus respectivos modelos. Hoy este extremo es tal vez el más importante entre todos los que han de ser resueltos en el proyecto de cada nuevo tipo.

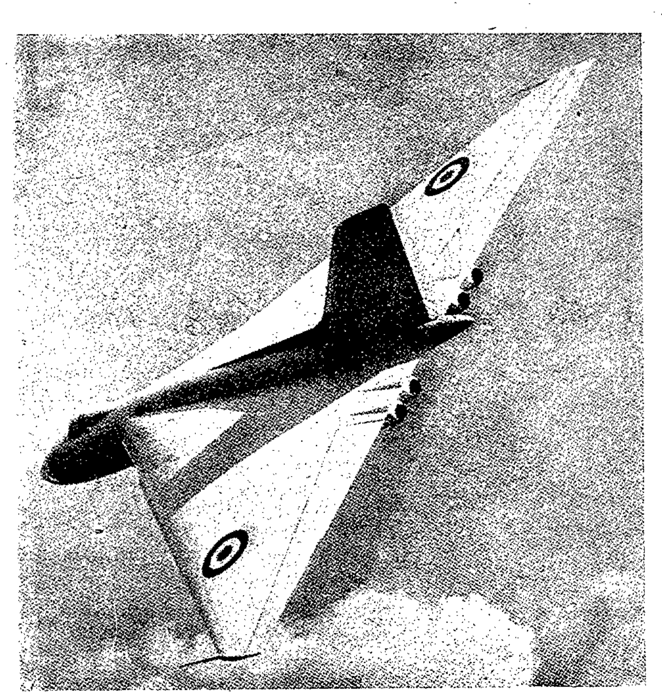
Si observamos la tendencia hacia el aumento de las cargas alares, tomando como punto de partida los primeros años de nuestro siglo, podemos comprobar que este incremento por unidad de superficie es poco perceptible hasta 1930, ya que en este largo período apenas se hacen tres o cuatro veces más altas que las poseídas por los más primitivos modelos construídos. En los diez años siguientes, hasta 1940, las cargas de 1903 alcanzan niveles más de quince veces mayores, y por último, entre 1940 y 1950, llegan a multiplicarse por treinta o cuarenta aquellas modestas cifras de hace cincuenta años.

¿A qué se debe la sorprendente multiplicación de la última década? Las causas primitivas del aumento podemos resumirlas rápidamente como consecuencia de los incrementos de velocidad alcanzados. El procedimiento de solución más sencilla para lograrlos consiste en utilizar un motor más potente; cuando se ha conseguido, el avión pesa más y carga más gasolina y por consiguiente debe tener más superficie alar, o cargar más por unidad de superficie. Si aumenta ésta, aumenta también la resistencia y así se pierden las ventajas derivadas del empleo de más potencia. Por otra parte, cuanto más elevada sea la carga alar, más alta será la velocidad mínima de vuelo. También convendría decir que el ala con más carga debe ser reforzada, lo que significa más peso. Esta era aproximadamente la marcha hasta los primeros días de la guerra pasada.

Entonces, diversos factores hicieron que la curva de las cargas alares trepase bruscamente hasta los niveles actuales. Primero fué el aumento del armamento, que en los aviones ligeros de caza, significó el paso de dos ametralladoras a ocho; después vinieron los blindajes; la instalación de cañones; la adición de bombas que estos cazas se vieron obligados a lanzar, y por último, una vez

terminada la guerra, hay que citar el peso creciente de la instalación radar y demás equipo electrónico. Para terminar, es interesante saber que los cazas de hoy están proyectados para transportar dos bombas de 1.000 kilos bajo los planos, es decir, cuatro veces más que el Bristol "Blenheim", bombardero diurno de 1939.

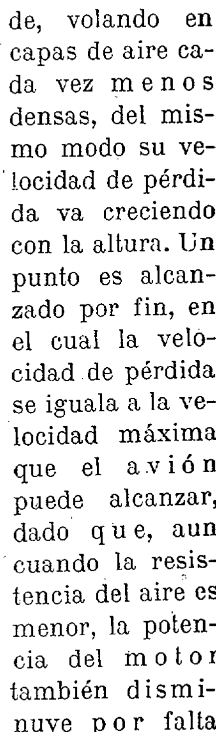
Hay que atribuir a las enormes potencias de los motores de hoy, así como a los progresos en los campos de la Aerodinámica y técnica constructora, el que este esfuerzo sustentador del ala haya sido posible. Los motores han facilitado las velocidades sin las cuales las superficies no podrían mantener su carga en el aire. Los inconvenientes inherentes a los despegues y aterrizajes de aviones con grandes cargas alares no necesitan ponerse de relieve: las largas pistas necesarias para alcanzar las velocidades precisas; la exigencia de amplias zonas despejadas en los sectores de entrada; las altas velocidades de planeo y aterrizaje.



El "Avro" delta 698.

Además, estas alas sobrecargadas, tienen otros dos importantes inconvenientes, que no por obvios hemos de silenciar: reducen el techo y hacen menor la velocidad ascensional. Cuando un avión se eleva hacia las capas menos densas de la atmósfera es evidente que ha de encontrar dificultades para conseguir la suficiente sustentación, y en líneas generales, cuanto más baja es la carga alar, más alto es el techo. En el caso de una gran carga alar con pequeña velocidad ascensional, se puede, si hay motor suficiente, compensar en parte el inconveniente subiendo con una gran velocidad longitudinal. Tal ocurre con el "Sabre", en donde la carga alar es compensada con la posibilidad de subir a 400 millas por hora.

Veamos también las desventajas de índole indirecta. Es bien sabido que cuando



un avión asciende, volando en capas de aire cada vez menos densas, del mismo modo su velocidad de pérdida va creciendo con la altura. Un punto es alcanzado por fin, en el cual la velocidad de pérdida se iguala a la velocidad máxima que el avión puede alcanzar, dado que, aun cuando la resistencia del aire es menor, la potencia del motor también disminuye por falta de oxígeno (salvo el caso de los cohetes). En este momento, la capacidad de maniobra de un avión, queda reducida a bien poco, y en el caso de un caza, no es preciso insistir en la importancia de esta afirmación. Cualquier maniobra conduce a una pérdida de altura. Si se quiere más velocidad, hay que picar; si se intenta subir, sobreviene una pérdida; si se vira, o se hace perdiendo altura o faltará velocidad.

Pero la velocidad de pérdida no solamente varía con la densidad del aire; también depende del número de Mach. A la velocidad del sonido el coeficiente máximo de sustentación de un ala, es aproximadamente la mitad de su valor normal. Esta es una afirmación de carácter general, pues varía en cada caso con las características de cada perfil. La velocidad del sonido, disminuye

con la altura lo que significa que el número de Mach de la velocidad de pérdida es mayor cuanto más nos elevamos. Los efectos de la rarificación del aire, la más baja velocidad del sonido en la estratosfera, y el descenso en el coeficiente de sustentación dan lugar a que la velocidad de pérdida de un avión se aproxime mucho a su velocidad máxima al pasar de los 14.000 metros. Si en estas condiciones el piloto intenta virar, aumentan la resistencia y el "peso" de su avión. En el caso de tener motor suficiente para vencer el aumenta de resistencia, todavía queda el piloto enfrentado con los efectos del incremento de "g". Por ejemplo, un viraje de una milla de radio a 450 millas por hora, produce 3 g. Si un avión, tiene una velocidad de pérdida de 125 millas sin flaps, al nivel del mar, en un viraje de esta naturaleza entrará en pérdida aproximadamente a 215 millas por hora, lo que a bajas alturas no tiene gran importancia. Pero a 14.000 metros, un viraje semejante tal vez produciría una pérdida bajo los efectos combinados de la rarificación del aire y el descenso del coeficiente de sustentación ocasionado por el elevado número de Mach.

El único procedimiento de luchar contra todos estos inconvenientes consiste en mantener las cargas alares tan bajas como sea posible. Las ventajas son de orden directo e indirecto. En el primer caso, a causa de que siendo la sustentación proporcional a la superficie alar, la velocidad de pérdida se mantendrá baja, aun cuando se vuele en un aire rarificado; en el segundo caso, porque al ser ésta más baja, el número de Mach del desplome es inferior y la sustentación por consiguiente se ve favorecida, lo que se refleja a su vez en la velocidad de pérdida.

La respuesta al problema de las cargas alares se busca en las alas delta y en este aspecto puede decirse, que en Inglaterra hace ya varios años que se experimentan aviones de este tipo y algo parecido ocurre en Norteamérica, Suecia y Rusia. Sin embargo los primeros proyectos de ala delta se remontan a los trabajos del técnico alemán Dr. Alejandro Lippisch que con anterioridad a la pasada guerra realizó estudios de esta clase con el L-13, estudios que continuaron durante la contienda. El L-13 era un ala delta cuyos bordes de ataque ofrecían un ángulo de 60°, y aun cuando la estructura fué construída para las pruebas en vuelo, en realidad no fué nunca empleada.

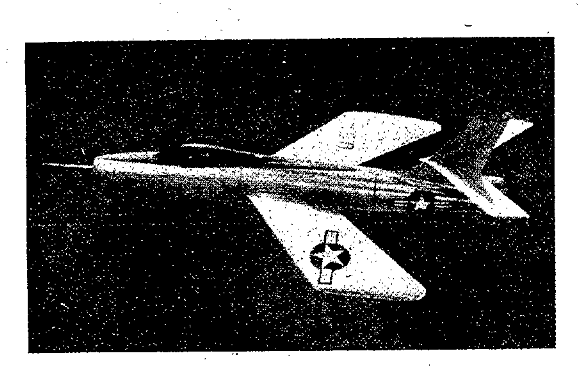
Resulta, pues, un avión construído en los Estados Unidos el primer ala delta experimentado en el aire. Fué el famoso Convair 7002 con un ala triangular, de bordes de ataque inclinados 60° aproximadamente y un alargamiento de 2.3. Llevaba mandos mixtos alerón-timón de profundidad situados en el borde de salida. Este avión hizo sus primeros vuelos en los últimos meses de 1948 con fines estrictamente experimentales al objeto de probar la estabilidad del ala delta a las velocidades subsónicas y a alturas superiores a los 12.000 metros. Del Convair 7002 se derivan el avión de caza XF-92 que parece ser no se construirá en serie y el Convair XF-102 cuyos primeros vuelos no están previstos hasta 1954. Este largo plazo muestra bien a a las claras las dificultades que presenta la puesta a punto de los aviones de ala delta.

También la casa Douglas ha emprendido estudios de este tipo de aviones, cristalizados en el XF-4D "Skyray" prototipo de un caza embarcado supersónico que inició sus vuelos en 1951. Proyectado para ser catapultado desde portaviones, podrá alcanzar un alto techo con una gran velocidad de subida que lo facultará para su empleo como interceptador. Sus características de combate no han sido divulgadas y sus pruebas continúan en plena actividad.

Estas experiencias así como las realizadas con el XF-92 han dado resultados muy diferentes a los obtenidos en los túneles aerodinámicos que confirmaban las primitivas pruebas de los técnicos alemanes. Se creía que el ala delta reunía malas características en el desplome, al establecerse bruscamente una corriente transversal del centro hacia el borde del ala, cuando ésta tenía incidencias elevadas. Pero las pruebas en vuelo del XF-92 y XF-4D muestran que estos aviones no desploman en rea-

lidad sino que se hunden y aterrizan con una incidencia máxima conservando una cierta eficacia en el mando de profundidad. Las velocidades de desplome relativamente bajas y las velocidades máximas alcanzadas por estos aviones les proporcionan tal vez el margen de velocidades más amplio entre los de su clase.

El programa británico ha sido mucho más ambicioso. Tomando como base los trabajos de los técnicos alemanes, se lanzaron a una serie de experiencias en busca de los sucesores de los clásicos Vampire y Meteor. El primer avión de ala delta realizado en Inglaterra fué el Avro-707 que inició sus vuelos en 1949, destruyéndose pocas semanas después el prototipo en un accidente debido sin duda a una pérdida de mando durante un aterrizaje. Se trataba de un avión experimental fabricado con el único fin de observar el comportamiento de esta clase de estructuras y las dificultades que ofrecería su pilotaje. Poco después iniciaba sus pruebas el Avro-707B avión experimental que difería poco del anterior, iba provisto de un paracaídas de frenado en la cola y que también sufrió un accidente en un aterrizaje violento. Casi al mismo tiempo otro Avro 707A hacía sus primeros vuelos. Estaba equipado con un turborreactor Derwent con tomas de aire en la raíz del ala y no en el dorso del fuselaje como en los dos tipos anteriores. De este avión se deriva el bombardero Avro 698.



El Republic XF-91.

A estos tipos siguen durante los años 1950 y 1951 los Boulton Paul P.111 y Fairey Delta FD1, y por último, el Benjamín de la dinastía el Gloster GA.5 que parece ser el primer avión de este tipo destinado oficialmente a una utilización práctica. Es un caza de todo tiempo de gran radio de acción. Las extremidades de las alas son redondeadas y el plano de deriva bastante alto lleva en su parte superior un timón de profundidad. La velocidad de aterrizaje es moderada pues la carga alar del avión es baja. Este avión ha levantado una oleada de entusiasmo en la R. A. F. y pocos meses después del comienzo de sus experiencias en vuelo el Ministro del Aire británico declaró que a la casa Hawker Siddeley le había sido otorgada la prioridad para equipar a las Fuerzas Aéreas con este tipo de avión, según sus afirmaciones, "el mejor caza de todo tiempo del mundo".

Estos son los aviones de ala delta más interesantes del momento tanto en Norteamérica como en Inglaterra y es evidente la curiosidad que esta estructura ha despertado entre los constructores de aviones preocupados no solamente en resolver el problema de las cargas alares sino también los creados por la elasticidad en otros tipos de estructuras que sólo podían encontrar solución dentro de los pequeños alargamientos, lo que llevaba de la mano a las alas delta como salida más lógica.

Pero el camino recorrido fué largo y podemos remontar su origen a la época en que el desarrollo de los monoplanos cantilever obligó a los constructores a pensar en perfiles más gruesos que los hasta entonces normales. Esto, hizo tentador el intento de "sepultar" el fuselaje dentro de los planos ya que con ello se evitaba el peso y la resistencia consiguiente y se reducían los momentos de flexión en las raíces de los planos repartiéndose más uniformemente la carga a lo largo de la envergadura. Así desapareció la cola, lo que hizo necesario, a fin de lograr la estabilidad longitudinal, que los extremos de las alas fueran echados hacia atrás al mismo tiempo que se les hacía portadores de los planos de cola. Este fué el nacimiento del ala en flecha que como es sabido, al penetrar oblicuamente en el aire provoca perturbaciones

menos acusadas que el ala recta y ya en la época de las grandes velocidades, da como resultado un retardo en la aparición de los fenómenos sónicos.

Sin embargo, aun cuando acabamos de decir que el ala en flecha fué originada por la necesidad de dar estabilidad longitudinal a los modelos carentes de cola, lo extraño del caso es que hoy existe preocupación por la deficiente estabilidad tanto longitudinal como lateral de los aviones de alas en flecha. Como un ejemplo puede citarse la inversión de mandos que aun cuando es un problema tan antiguo como la Aviación misma está causando gran inquietud en el caso de los aviones sónicos. Así, en el caso de que se descienda un alerón con el objeto de levantar el plano de que se trata, al no ser perfectamente rígidas las alas so pena de aumentar su peso de manera prohibitiva, a presión sobre el alerón que desciende origina una torsión en el ala elevando el borde de salida y descendiendo el borde de ataque que origina una pérdida de incidencia y sustentación produciéndose un momento de giro en sentido contrario al que se produciría por efecto del alerón. La torsión aumenta con la velocidad por lo que se llega a alcanzar un momento en el que el efecto de la torsión sobrepasa al causado por el alerón y el avión gira en dirección opuesta a la deseada por el piloto. Otro inconveniente de las alas en flecha lo constituye la pérdida de incidencia que experimentan al doblarse hacia arriba y torcerse por efecto de su carga. Esto no produce una inversión, pero la agrava al reducir la efectividad de los alerones. También puede citarse la deficiente adaptación de esta estructura a los sistemas de hipersustentación.

No fué el ala delta la única solución a los problemas "aero - elásticos", pues sin contar la construcción de alas rígidas, con el inconveniente de un peso elevado, fué sugerido el empleo de puntas de ala giratorias que dejarían sin efecto la torsión o flexión de los planos y facilitarían un excelente control a elevados números de Mach. Otra solución propuesta fué torcer las puntas de las alas en flecha hacia adelante, de tal modo que se disminuya su ángulo en las extremidades. Esta es el ala en "media luna", cuyos primeros estudios se deben a Arado en Alemania y a Handley Page en Inglaterra. Es una solución muy sugestiva, ya que disminuye la tendencia a la pérdida de sustentación en los extremos de los planos reduciendo el ángulo de flecha en esta parte crítica del ala. Naturalmente hay un aumento de peso en la estructura causado por la necesidad de reforzar el plano en la zona en que se desvía.

En septiembre pasado en una conferencia pronunciada en Belfast, Mr. Keith-Lucas de la Short Bros and Harland, hacía mención del ala aero-isoclina en la que se mostraba muy interesado. Con tal designación se refería a un ala cuya inclinación o incidencia con la corriente de aire permanece constante a lo largo de la envergadura a pesar de las perturbaciones causadas por su flexión. Tanto el ala isoclina como en media luna permiten al constructor el uso de mayores alargamientos que los que de otra forma serían posibles, lo que en ciertas ocasiones significa una solución.

Pero las más considerables ventajas fueron ofrecidas por el ala delta a la que ya se ha calificado como la más interesante de las nuevas estructuras. Ofrecen al constructor la oportunidad de obtener alas de secciones muy delgadas, lo que tal vez resulta su mayor atractivo. Proporcionan espacio suficiente para configurar una célula apropiada a las necesidades de hoy y es posible reforzarla dando al proyectista una gran libertad de acción. Otras ventajas son que los pequeños alargamientos tienen la propiedad de reducir los efectos de compresibilidad y de hacer menos grave la tendencia a la pérdida en los extremos de las alas. Además es posible alojar en el ala los motores, depósitos de combustible, el tren de aterrizaje y los mecanismos accesorios para su funcionamiento lo que no resulta tan cómodo en un ala estrecha. Sin embargo a pesar de sus virtudes, el ala delta no es la panacea de todos los males. Las turbinas colgadas de los planos como en el B-47, pueden parecer una solución poco airosa, pero es el ideal de los mecánicos que han de

mantenerlos en servicio. Las tripulaciones de aviones de combate, pueden también preferirlos en semejante disposición ya que las consecuencias de un incendio resultan menos graves. Las turbinas sepultadas en un ala delta pueden presentar un limpio aspecto aerodinámico, pero en los aviones pesados, las tomas de aire y toberas de escape de las turbinas son extremadamente largas. Lo que es más importante, en el caso de volar a gran altura y ser conveniente una envergadura adecuada, el ala delta supone una innecesaria superficie lo que ha de ser sufragado con la más preciosa moneda: resistencia y peso. El ahorro de peso en la estructura básica puede ser fácilmente anulado por el de la cubierta que protege el conjunto, más el peso de las costillas y sobre todo por el del combustible que ha de consumirse para vencer la resistencia ofrecida por la superficie de sustentación adicional.

Las consecuencias extraídas aconsejan la adopción del ala delta con destino a los aviones medios y ligeros, especialmente cuando el ángulo del borde de ataque es de 60° o más. En los aviones pesados, entendiendo por tales a partir de las 100 toneladas, las alas delta no resultan económicas siendo más indicadas las alas "V" con motores instalados bajo los planos.

Hemos de citar por último la firme decisión de la casa Lockheed de dotar a sus modelos supersónicos de alas rectas con exclusión de las alas en flecha y delta. Se trata de una medida que trastornará las concepciones actuales de la Aerodinámica de las grandes velocidades, y que sembrará la duda y el escepticismo entre los constructores partidarios del ala delta y ala en flecha.

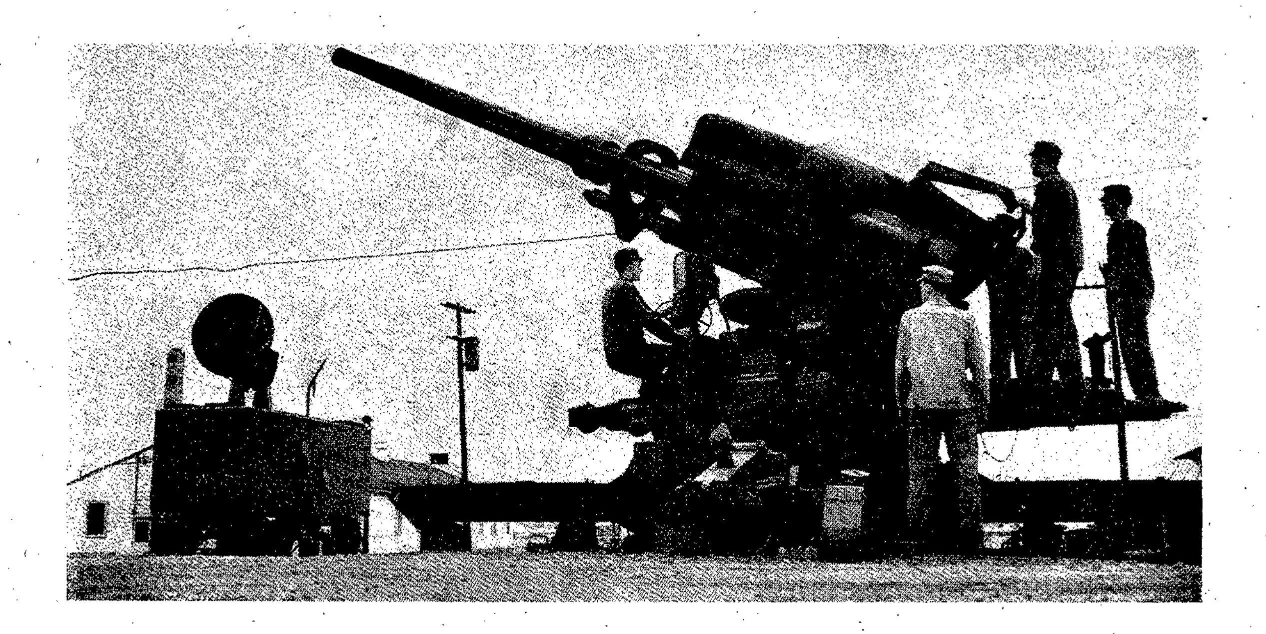
Las dificultades principales de este proyecto se centran en la fabricación de las alas de poco espesor necesarias. Lockheed las ha resuelto gracias a una maquinaria especial puesta a punto de acuerdo con las directivas emitidas por ingenieros de la firma. Se trata de una prensa de grandes proporciones, pues su peso alcanza las 1.200 toneladas, y capaz de suministrar una presión de 8.000 toneladas. El empleo de esta maquinaria parece ser que se generaliza dado el número de pedidos de prensas de 30.000 y 50.000 toneladas formulados por el Ministerio del Aire de los Estados Unidos.

El F-94 C "Starfire".

Es posible así fabricar revestimientos de una rigidez integral y beneficiarse de la economía de peso que significa la supresión de remaches, juntas, etcétera.

Un argumento básico acude en apoyo del ala recta de perfil delgado. Como se sabe, la delgadez del perfil asegura propiedades equivalentes a las del ala en flecha; es suficiente pues, la realización de un ala recta, delgada para conseguir una superioridad sobre las alas en flecha, ya que posee no sólo las ventajas de esta fórmula sino también las suyas propias, entre ellas por ejemplo una buena adaptación a la hipersustentación.

¿Debe deducirse que el ala recta arrinconará al ala en flecha? Sería aventurada una afirmación semejante, pues las ventajas del ala recta en ciertos casos no anulan las del ala en flecha en algunos otros. Tengamos presente que el avión es carne de convenio, lo que no permite zanjar la cuestión de modo absoluto. Cada circunstancia exigirá una solución racional teniendo en cuenta las necesidades planteadas. Se trata de un problema semejante al suscitado hace bastante tiempo con objeto de determinar si era mejor la solución facilitada por el monoplano cantilever, el sexquiplano, el biplano o incluso el multiplano. Han sido necesarios veinte años para lograr una decisión y no hay gran seguridad de que haya sido acertada.



Algunos aspectos de la Defensa Aérea

Por *MANUEL ALONSO ALONSO*
Comandante de Aviación.

En un tema tan importante como lo es la Defensa Aérea, se puede arriesgar un nuevo martillazo (léase artículo) con cierta esperanza en no ser motejado de latoso. Antes aún de haber leído mi anterior trabajo "en letras de molde", levanto con toda ilusión el martillo, confiando en dar en el clavo y no en el dedo.

A través de un breve recordatorio volveremos a hacer patentes ciertas características esenciales de la Defensa Aérea y de éstas procuraremos extraer algunos de los principios que deben regir la organización de la Defensa Aérea:

— No admite solución de continuidad.
— Debe oponerse a la concentración del atacante; concentración de medios defensivos.
— La mejor defensa de carácter pasivo es la dispersión; no deben por tanto ofrecerse objetivos excesivamente rentables.
— La reacción ha de ser rapidísima.
— La iniciativa es siempre del enemigo.

De estas características se derivan las consecuencias siguientes:

— El esfuerzo defensivo debe ser ininterrumpido; ni el día ni la noche, ni el buen ni el mal tiempo impiden actuar al enemigo. Deben incluirse, por ello, en la Defensa Aérea medios que la hagan posible en cualquier momento (aviones todo tiempo, direcciones de tiro para hacer fuego de noche o sin visibilidad, etc.).

— La organización y despliegue deben permitir la máxima concentración en el aire. En esto existirá un compromiso entre un mínimo (que impida seamos batidos en detalle) y un máximo que pueda ser empleado con eficacia por ser fácilmente mandado desde el aire, o poderse coordinar sus acciones desde tierra.

— Debemos buscar la mínima vulnerabilidad en tierra recurriendo a la dispersión, al enmascaramiento a la protección, doblando las transmisiones y disponiendo de Puestos de Mando alternativos. La Defensa es la coraza y si la coraza logra romperse se requerirá un esfuerzo menor para llegar a los puntos vitales, que quizá en otro caso serían inasequibles.

— La rapidez de que deben ir impregnadas nuestras reacciones nos lleva a buscar un semiautomatismo en la Defensa. Hay que disminuir los tiempos de reacción hasta el máximo, evitar dilaciones.

El entrenamiento y una organización perfecta serán nuestros mejores auxiliares.

— La organización debe gozar de gran flexibilidad, no sólo para poder incorporar a sí todos los progresos a medida que vayan produciéndose, sino también para adaptarse a la iniciativa del enemigo y poder hacer frente a las diferentes incidencias que se presenten.

La definición de Defensa Aérea Activa de Sir Roderic Hill decía que ésta era una "Actividad *compuesta,* en que un cierto número de armas se emplean coordinadamente".

Coordinación, oportunidad y *concentración* son tres características que propugnan la necesidad de un Mando Unico.

Hay que reaccionar con *rapidez, precisión y con la máxima potencia* posible.

Tenemos unos medios utilizados exclusiva o primordialmente en una misión única. "¿Una misión, un Jefe, unos medios?" ¡Luego ha de haber un Mando Unico! Para cada misión común un Jefe único, principio táctico que no debemos olvidar. *Luego la Defensa Aérea debe tener un Mando Unico.*

ORGANIZACION BASICA DE LA DEFENSA AEREA.—La organización de la Defensa Aérea descansa en los Centros de Conducción.

La Caza, hoy día, tiene que estar conducida desde el suelo para poder ser empleada con éxito, luego allí donde deseemos una Defensa Aérea eficaz deberemos instalar Centros de Conducción.

Estos Centros de Conducción nos permitirán:

— Llevar a cabo interceptaciones con nuestra caza.

— Adquirir información sobre la actividad aérea en su zona de acción.

— Valorar, difundir y presentar, al personal operativo del Centro de Conducción, esa información.

Si se tratase de una isla de dimensiones reducidas y aislada en medio del Océano en la que existiese una base aérea y algún objetivo importante, con este Centro de Conducción sería suficiente (fig. 1-A).

Si la isla fuese más grande y el Centro de Conducción no fuese suficiente, por no cubrir la zona en que nos interesase llevar a cabo la conducción, tendríamos que añadir un nuevo Centro de Conducción (figura 1-B) y ante la duplicidad surgirá un órgano coordinador de ambos; en el caso más simple se subordinaría uno a otro, pero ampliando las funciones del Centro Jefe de forma que éste pueda:

— Llevar a cabo las funciones propias del Centro de Conducción.

— Recoger la información del Centro de Conducción satélite y presentarla, unida a la propia, ante el Jefe que coordine la acción de los dos Centros.

— Permitirle a dicho Jefe llevar a cabo el control y coordinación de las actividades de ambos Centros.

Así surgirá una organización elemental con dos escalones:

— Centro de Conducción.

— Centro de Control.

Pudiendo este último estar junto a un Centro de Conducción, o en una posición más o menos central.

Una y otra solución presentan ventajas e inconvenientes: la superposición simplifica transmisiones y representa una economía, pero va en contra de la dispersión. Esta duplicidad nos estará permitida, como solución eventual, para atender a la necesidad de disponer de Centros de Control Alternativos, organizando algunos Centros de Conducción de tal forma que, en caso de ser alcanzado por algún ataque el Centro de Control que normalmente funcione como tal, puedan las instalaciones de aquél permitir el funcionamiento de un Centro de Control eventual.

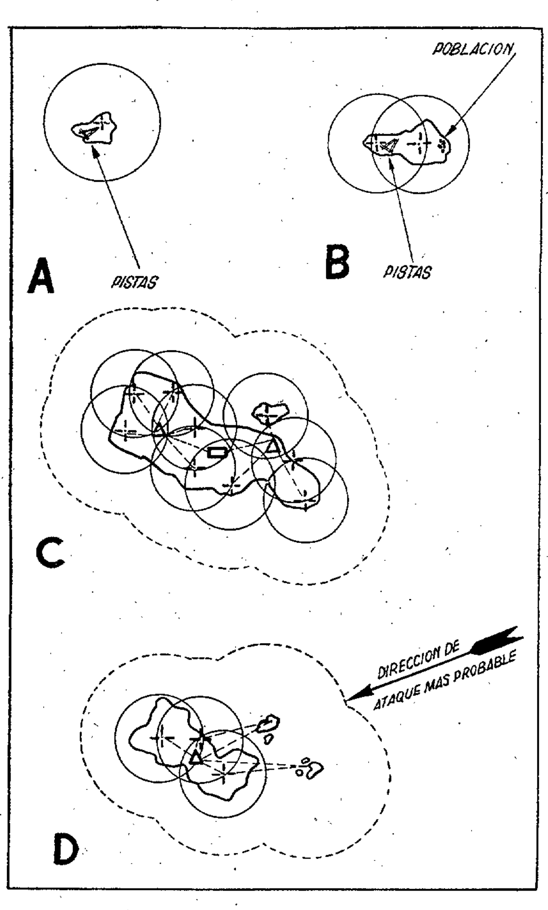


Fig. 1.

El Centro de Control no tendrá una capacidad de coordinación ilimitada y por ello cuando son varios los Centros de Conducción, habrá que instalar dos o más Centros de Control y subordinar a cada uno de estos un cierto número de aquéllos, que se estima no debe exceder de los 6 ó 7 (figura 1-C).

La existencia de varios Centros de Control obliga al establecimiento de un nuevo escalón que puede ser, bien el Mando de la Defensa, o bien otro intermedio.

Para terminar con esta forma sintética de exponer la organización, nos queda por considerar un caso, aquel representado en la figura 1-D y originado, porque la necesidad nos obliga a adelantar nuestra línea de detección que no nos da la alerta con tiempo suficiente o porque la naturaleza, al regalarnos con algún posible asentamiento, nos invite a aprovechar las ventajas de una línea de detección adelantada. En una u otra ocasión, estableceremos una o más estaciones de Alarma Previa cuya misión exclusiva es la de vigilar el espacio aéreo para adquirir información sobre la actividad aérea y hacer llegar esta información al Centro de Conducción del que es auxiliar o al Centro de Control, si de él depende directamente.

Ya tenemos el esqueleto orgánico de la Defensa Aérea, sólo nos queda darles nombre a los escalones y ver cual es la misión de cada uno de ellos y su extensión territorial.

ORGANIZACION TERRITORIAL.—En la organización influyen muchos factores y por ello no se pueden dar más que unas directivas muy generales. Algunos de esos factores a que hemos hecho referencia son:

— Extensión y forma de la zona a defender.

— Industria, su importancia y situación relativa.

— Entidad de los ataques previsibles.

— Direcciones de ataque más probables.

— Comunicaciones.

— Grado de protección que se desea alcanzar.

— Características de los medios de Defensa Aérea.

El territorio a defender se divide en Regiones (escalón intermedio), y éstas en Sectores (su P. C. operativo es el Centro de Control), o directamente en Sectores.

La extensión de estos sectores es función de:

— El grado de protección requerido.

— El terreno (accidentes geográficos, compartimentación, etcétera).

— Posibilidades de ejercer el control sobre toda la zona, que a su vez será función de:

— Alcance radar.

— Comunicaciones.

— Movilidad de los medios empleados.

Todos los medios aéreos del sector deben de poder apoyarse mútuamente, pudiendo concentrarse en cualquier punto de éste, para rechazar un ataque; la mayor movilidad táctica de la caza, unida al aumento de alcance del radar, ha hecho que la extensión que pueden abarcar los Sectores se haya ido ampliando, como puede muy bien observarse comparando la división en Sectores de la Gran Bretaña a finales de la segunda guerra mundial y la que se hizo para el Ejercicio Foil (fig. 2).

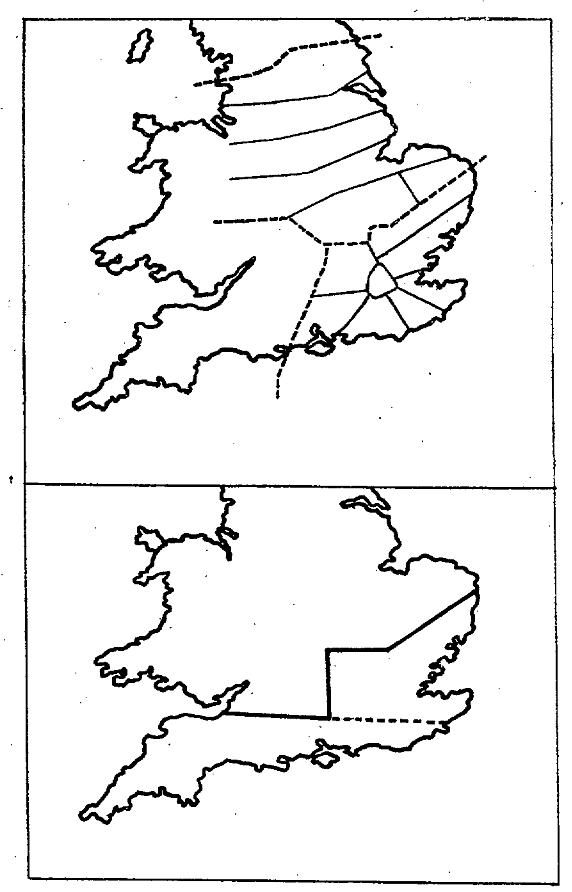


Fig. 2.

La extensión geográfica de un Subsector es función del alcance de su zona de conducción, existiendo la servidumbre de que cada Centro de Conducción (G. C. I.) debe de poder conducir sobre la vertical de uno de los adyacentes. Dado que para que la conducción sea eficaz se debe disponer de información, lo más exacta posible, sobre las alturas, y los determinadores más conocidos tienen un alcance de unos 150 Km., la mayor dimensión del Subsector oscilará entre los 150 y los 200 y pico de kilómetros.

Concretaremos ahora misiones, en muy pocas palabras para no extendernos demasiado.

El Mando de la Defensa ejerce la alta dirección de la Defensa Aérea: planeamiento, dirección del entrenamiento, despliegue de medios, llegando en el radar hasta la elección de los asentamientos y en la caza a señalar las zonas (tantos Escuadrones a la zona de Alcalá de Henares-Barajas-Getafe y tantos otros a la zona Sevilla-Morón-Jerez, etc.) y emisión de directivas, no teniendo otra actividad operativa que la supervisión de las acciones defensivas y la coordinación entre Sectores. Normalmente no tiene que disponer de unidades de Caza, Artillería Antiaérea o instalaciones radar.

El Sector es un escalón mucho más operativo, es quien ejerce el Mando de las unidades de Caza, aunque por las característi-

cas de la Defensa Aérea, especialmente de la rapidez con que hay que reaccionar, debe descentralizar el control de algunas unidades hasta los Subsectores. Ordena despegar la caza. Supervisa el empleo operativo de los medios del Sector. Enlaza con la Defensa Pasiva. Coordina la conducción de los Subsectores. Su Puesto de Mando operativo es el Centro de Control. No tiene que disponer de instalaciones radar.

El Subsector es el escalafón inferior de la Defensa Aérea. Su misión básica es conducir la Caza y controlar la Artillería Antiaérea. Puede ordenar despegar a la caza que le ha sido asignada por el Sector. Enlaza a los fines de Defensa Pasiva con las organizaciones militares de su Subsector. Como se ve es eminentemente operativo.

Defensa local y defensa general.—Existen dos sistemas de Defensa Aérea: Local y General. La local estará encaminada a defender un objetivo o grupo de objetivos vitales, mientras que la General lo estará hacia la defensa de una zona, relativamente grande en que se encuentran dispersos varios objetivos. Un ejemplo de la primera lo constituiría la Defensa Aérea de Madrid, en donde se agrupan diversos objetivos de distintos sistemas. Como ejemplo de la segunda podríamos citar la de la Península o la de la cuenca petrolífera venezolana.

En la primera no se aprovecha el radio de acción de la caza y, sólo parcialmente, su movilidad táctica, ya que en ese sistema de Defensa Aérea, los medios defensivos atacan solamente en el caso de que el objetivo a defender se encuentre amenazado, puesto que en caso contrario podría éste quedar poco defendido ante un ataque posterior a él dirigido. La defensa proporcionada por la Artillería Antiaérea es, siempre, de tipo local.

En la Defensa General, se emplean con gran utilidad el radio de acción y la movilidad táctica de la Caza, ya que ésta ataca a los aviones enemigos en cualquier parte de la zona a defender, o incluso en sus proximidades.

Un objetivo determinado puede ser defendido mediante los dos sistemas, no sólo por la superposición de una Defensa General llevada a cabo por la Caza y una Defensa Local llevada a cabo por la Artillería Antiaérea, sino incluso sumando a la Caza de la Defensa General un pequeño núcleo de Caza con misión de Defensa Local.

Aun cuando la Defensa General no proporciona una protección máxima a un determinado objetivo, permite sean defendidos un gran número de ellos, con un número de aviones mucho menor que el que arrojaría la suma de los empleados en varias Defensas Locales. Es el sistema normal de Defensa Aérea.

Hoy día existe la teoría del "nivel defensivo uniforme". En esencia se trata de que no exista ningún objetivo más remunerador que otro, dentro de los múltiples defendidos por la Defensa General. La Artillería Antiaérea y el despliegue nos permitirán lograr ese nivel uniforme, recurriendo, cuando ello sea necesario, a la Defensa Local con Caza.

LA CAZA ES LA FUERZA BASICA DE LA DEFENSA AEREA.—Esta afirmación tiene, hoy por hoy, una fuerza abrumadora; examinemos algunas razones que abogan en su favor, comparándola con la Artillería Antiaérea.

Efectividad.—Algunos han echado al vuelo las campanas, so pretexto de los derribos que en Corea alcanzaba la antiaérea.

Demos a Dios lo que es de Dios y al César lo que es del César.

Hasta 1 de enero de 1952 las Naciones Unidas habían perdido 442 aviones, contra 307 chino-coreanos.

Salidas efectuadas por unos y otros: 333.000 y 15.000. ¡Ya parece que la estadística podría ayudarnos a disculpar los derribos de anticomunistas!

Pero aún sigue más: de esas salidas, los nortecoreanos sólo dedicaron 60 a misiones de Asalto y en cambio los occidentales destinaron a esos cometidos 169.000; más de la mitad.

Esta enorme diferencia es la causa de que éstos deban a la Artillería Antiaérea un 60 por 100 de sus pérdidas, mientras que el porcentaje nortecoreano es bajísimo. Y es que en las misiones de Asalto, en vuelo bajo, sobre objetivos defendidos con Artillería Antiaérea ligera, es donde ésta tiene un verdadero éxito.

Al final de la II Guerra Mundial, cuando los aviadores aliados enseñoreábanse de los cielos germanos, recibieron la consigna de desistir en sus ataques a los convoyes ferroviarios, siempre que la defensa antiaérea de éstos se hubiese apercibido de que iban a desencadenarse; eran tales las pérdidas sufridas en ataques en esas condiciones, que no tuvieron más remedio que recurrir a esa orden en plena campaña de interdicción anterior al paso del Rhin.

Pero más a retaguardia, ese maravilloso campo de acción de la antiaérea ligera, por bajo de los 1.500 metros, está vacío de enemigos, que suelen elevarse por encima de los 10.000.

No hay duda que se ha dado un fuerte impulso a la Artillería pesada; que el "Skysweeper" es un arma admirable; que los grupos de artillería antiaérea dotados del equipo radar T-33 y de la dirección de tiro T-41 E-2 pudiendo seguir a aviones que vuelan a 1.600 km/h., llenan de sana envidia a cualquier especialista en la materia, pero... aún ha de mejorar mucho la artillería para ser tan efectiva como la caza. La artillería antiaérea anda cerca de agotar sus posibilidades dentro de la ortodoxia y en cambio los proyectiles aire-aire descubren para la caza horizontes insospechados.

Movilidad.—La Artillería Antiaérea está fija en el transcurso de la acción, sólo puede defender el objetivo a ella encomendado.

El avión con su gran movilidad, considerado como un portaarmas, se traslada durante el ataque concentrándose allí donde crea oportuno, adoptando constantemente el "despliegue de fuegos" más conveniente.

Estas consideraciones unidas a que el ataque es llevado a cabo por aviadores que utilizan fuerzas aéreas, obliga a que el coordinador de las acciones defensivas sea un aviador.

Mi intención no es polémica, sino simplemente expositiva, en cuanto a algunas razones que abonan por tal solución. La decisión sobre tal problema corresponde al Mando Supremo.

La coordinación Caza-Artillería Antiaérea. Nos limitaremos a considerar los problemas actuales y no los que se presentarán cuando se utilicen los proyectiles dirigidos, pues para ello no disponemos de espacio suficiente.

Como soluciones orgánicas para la integración de la Artillería Antiaérea en la Defensa Aérea, se nos presentan dos, utilizadas por los distintos países en que la Defensa Aérea ha cristalizado en una Organización:

— Mando de Defensa Aérea con dos mandos subordinados: Caza y Artillería Antiaérea. En este caso todo el problema de la Defensa (su planeamiento, coordinación, etc.) se soluciona dentro del ámbito de ese Mando.

— Mando de Defensa Aérea y Mando de Artillería Antiaérea, coordinados por un organismo superior (Junta de Jefes de E. M., Cuartel General del Teatro de Operaciones, etc.).

Prescindiendo de la crítica de una u otra solución, que creo se hace por sí sola, nos encontraremos siempre con la coordinación táctica de los ataques de la Caza y el fuego de la Artillería Antiaérea. Estos dos medios no pueden obrar con independencia y su acción debe coordinarse, si se quiere lograr la máxima eficacia del conjunto.

Es una mala solución el dar prioridad absoluta a uno de los medios y también lo es el dividir la zona a defender en compartimientos estancos y en cada uno de ellos dar prioridad a uno u otro.

La solución más acertada es la de señalar zonas en las que, *normalmente y mientras no se reciban órdenes en contra*, la Artillería Antiaérea o la Caza tengan determinadas restricciones de fuego o tránsito, respectivamente, y modificar, en los casos precisos, estas restricciones, disminuyendo o suprimiendo las impuestas al medio que más efectividad pueda obtener dada la situación.

¿A quién corresponde la decisión de variar estas restricciones? Antes de responder a esta pregunta quiero hacer resaltar varios hechos.

— La Defensa Aérea con Caza y Artillería Antiaérea está dirigida contra los medios aéreos ortodoxos. Si la Caza es inservible para atacar proyectiles tipo V-2, también lo es la Artillería Antiaérea.
— En estas condiciones, quien mejor podrá apreciar la situación aérea será un aviador y precisamente el Conductor Principal, dada la descentralización del control impuesta en la actualidad.
— La zona de actuación de la Caza es enorme comparada con la de la Artillería Antiaérea.
— La efectividad de la Artillería Antiaérea, conocida la altura y ruta de los aviones, es fija, teóricamente.
— La efectividad de la caza es variable en función de gran número de factores, de todos conocidos.

Si se consideran estos hechos con la mayor objetividad, no hay que recurrir a ninguno más, entre los muchos que podríamos exponer, para determinar a quién corresponde la coordinación de la Artillería Antiaérea y de la Caza.

En la Zona del Interior.

La Artillería Antiaérea no tiene otra misión que la de la Defensa Aérea, debe por lo tanto estar sometida al Mando de la Defensa, a través de su Mando correspondiente. Su empleo estará coordinado por el Conductor Principal del Subsector en que esté desplegada.

En la Zona de Operaciones.

La Artillería Antiaérea orgánica de las Grandes Unidades terrestres, puede tener otras misiones secundarias. Bastará por lo tanto con que exista coordinación ejercida por el Conductor Principal.

La Artillería Antiaérea que tenga como única misión la de la Defensa Aérea, no tiene por qué distinguirse de la desplegada en la Zona del Interior.

Reglas de coordinación. Consignas permanentes y consignas temporales.

Las Reglas de coordinación persiguen:

— Garantizar eficazmente y en forma continua la seguridad de la Caza propia.
— No restringir la utilización de uno de los dos medios más que en casos extremos y en la menor medida posible.
— Permitir a los ejecutantes la iniciativa, dentro de las consignas en vigor.
— Proporcionar la máxima flexibilidad al sistema de Defensa Aérea.

Las Reglas de coordinación se traducen en Consignas, que pueden ser permanentes o temporales. Las primeras tienen por finalidad esencial el evitar el "pirateo" de la Artillería Antiaérea y se basan en la clasificación de las zonas de Artillería Antiaérea y en la identificación. Las temporales dan flexibilidad a las permanentes e incluso, con buenas transmisiones, pueden sustituirlas.

Un ejemplo de clasificación de zonas artilleras pudiera ser el siguiente:

"A": Prohibido cruzar aviones sobre ella.

"B": Pueden cruzar aviones, pero necesitan autorización.

"C": Vuelo libre, pero conviene avisar.

Las consignas temporales pueden ser:

"Tiro libre".—Autorización para hacer fuego sobre todo avión enemigo o dudoso.

"Tiro restringido".—Autorización para tirar sobre todo avión enemigo y prohibición de hacerlo sobre los dudosos.

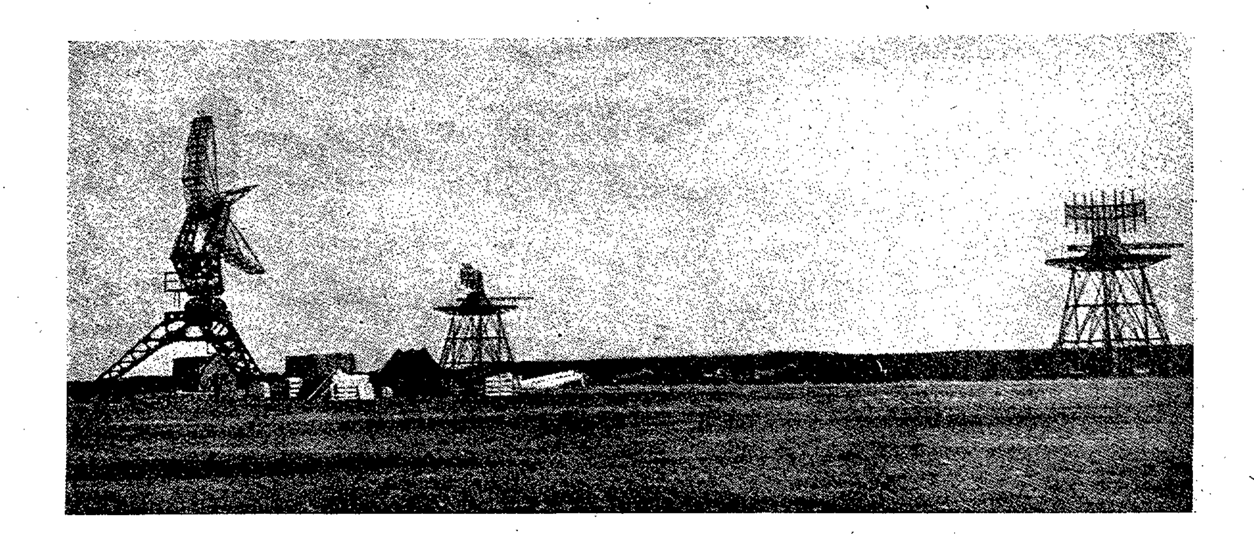
"Prohibición de tiro".—Autorización para hacer fuego sobre todo avión enemigo, cuando no existan aviones propios a menos de 30 kilómetros. Sólo utilizable cuando está en curso una interceptación.

La Zona "A" tiene normalmente la consigna temporal de "Tiro libre"; la Zona "B" la de "Tiro restringido" y la "C", "Prohibición de tiro", pero pueden variar dentro de cada zona.

No sé si he logrado el fin que me propuse: hacer resaltar la importancia de la Defensa Aérea y la complejidad de su organización. Los graves problemas que presenta la cuestión tratada y el largo camino que nos queda aún por recorrer deben servirnos de acicate para vencer los innumerables obstáculos que encontraremos; con nuestro tesón, y la ayuda de Dios, no hay ninguna duda que forjaremos el arma que, si El tiene dispuesto que llegue la hora de esgrimirla, será nuestro mejor escudo.

Esperando que alguien con nuevos bríos coja mi martillo para insistir sobre este tema, prometo aparecer la próxima vez entregado a otros afanes. Finalmente por si involuntariamente he causado alguna pequeña herida en el ánimo de alguno de mis lectores, quiero hacer constar que el espíritu que ha presidido mi acierto, o mi desacierto, puede también encontrarse en el "Martín Fierro" en aquellos versos finales que dicen:

"Mas naides se crea ofendido
pues a ninguno incomodo;
y si canto de este modo
por encontrarlo oportuno
NO ES PARA MAL DE NINGUNO
SINO PARA BIEN DE TODOS".



El lanzamiento de torpedos por aviones

Por el Teniente de Navío MANUEL GOMEZ DIAZ-MIRANDA

Estudio de su trayectoria inicial.

Igual que el torpedo trasladó su casa del torpedero al destructor, cuando las condiciones antitorpederas de los acorazados hicieron evolucionar el empleo del arma, hoy ha efectuado una nueva mudanza: del destructor al avión, torpedero ideal que por poseer un margen de velocidad muy grande sobre el buque atacado, hace que las probabilidades del impacto hayan pasado a alcanzar unos valores muy altos, como quedó demostrado en la pasada guerra mundial con el empleo tan eficaz del torpedo aéreo, que él solo fué el decisivo en operaciones tan importantes como la caza del acorazado alemán "Bismarck", hundimiento de los acorazados ingleses "Prince of Wales" y "Repulse", golpe de Tarento, etc.

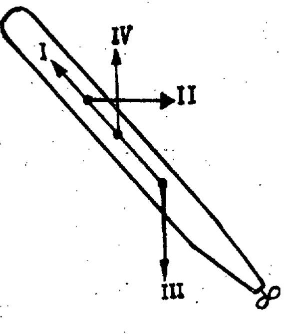


Fig 1

Pero así como el paso del torpedo, del torpedero al destructor, no presentó problemas ni variaciones fundamentales en la trayectoria del torpedo, este nuevo empleo sí lo tuvo.

Aparte de hacer sufrir una variación completa al ataque torpedero clásico, la trayectoria igualmente ha sufrido variaciones que han hecho que sean otros los datos de posición inicial que tengamos que introducir y que nos hace tener en cuenta una serie de factores indispensables para su correcto funcionamiento y empleo, que hoy vamos a estudiar.

Se comprende que el problema sea completamente diferente al pensar que desde el torpedero de superficie el torpedo era un móvil que partía de una velocidad cero a una velocidad de régimen de 45 a 50 nudos.

En el lanzamiento por el torpedero aéreo, el torpedo es un móvil que de una velocidad de 200 ó más nudos, tiene que ponerse a una de 50.

Vemos, pues, que así como en el primer caso teníamos que estudiar en el tramo inicial de la trayectoria una aceleración, y proporcionarle unos datos iniciales, abra y detención, que nos anularan sus efectos, en el segundo tenemos que estudiar una deceleración, que provocará unos efectos perturbadores en la trayectoria, efectos que anularán los datos de posición que veremos. Para ello, refrescaremos lo de por todos ya sabido.

Como sabemos, aparte de las reacciones del agua sobre las asperezas o discontinuidades de la envuelta, la inercia de los órganos en movimiento, la traslación de estos mismos órganos en su funcionamiento, que dan origen a unas fuerzas que despreciamos

por su pequeñez y rápida y constante variación, en el torpedo tenemos actuando las fuerzas siguientes (fig. 1):

1.ª La fuerza I, *de propulsión,* en la dirección del eje longitudinal del torpedo y aplicada en el centro de gravedad del mismo

2.ª La fuerza II, *de resistencia,* que es la que presenta la masa líquida al movimiento, que se ejerce en dirección contraria a éste y sobre un punto que podemos considerar es el centro de figura de la máxima sección del torpedo, formada por un plano normal a aquella dirección.

Fig.2

3.ª La fuerza III, *de peso* del torpedo, que obra sobre el centro de gravedad y hacia abajo, ya que todo torpedo con cabeza de combate tiene flotabilidad negativa en toda la trayectoria, con objeto de que si no da en el blanco vaya el torpedo a pique.

4.ª La fuerza IV, *de empuje,* que es la presión del agua que actúa sobre el centro de empuje, situado generalmente a proa del centro de gravedad.

La fuerza I es una fuerza que, en este caso que estudiamos, va a ser decreciente hasta que el torpedo alcance la velocidad de régimen.

La fuerza II, que varía según la fuerza I.

La fuerza III, que continuamente va decreciendo según los consumos que va teniendo el torpedo, y

La fuerza IV, que permanece constante durante toda la trayectoria.

Todas estas fuerzas, descompuestas según la dirección del eje del torpedo y la vertical, y trasladadas al centro de gravedad (fig. 2), dan las siguientes fuerzas y pares perturbadores:

Las fuerzas IV y IV_2, II' y II'_2 dan un par que tiende a levantar la cabeza del torpedo.

La IV_1 y II'_1 hacia arriba, oponiéndose a la III.

Y la II'', oponiéndose a la I.

La aparición de los timones horizontales hacen surgir sobre la superficie de sus palas una fuerza normal a las mismas, fuerza proporcional a la velocidad (pues su valor, según la fórmula de Jöessel, es

$$T = \frac{41{,}35 \times S \times V^2 \operatorname{sen} \alpha}{0{,}2 + 0{,}3 \operatorname{sen} \alpha},$$

siendo S la superficie de la pala en m² y V la velocidad en metros por segundo), que igualmente descompuesta y trasladada al centro de gravedad da lugar a la aparición de un par formado por las fuerzas T' y T'_2 y una hacia arriba T'_1, que como se contrarrestan con las perturbadoras dan lugar a las ecuaciones de equilibrio del torpedo:

$$T' - T''_2 = II' - II'_2 + IV - IV_2. \quad [1]$$

$$III = II'_1 + IV_1 + T'_1. \quad [2]$$

Para que éstas se realicen, el ángulo α de metida de timones será el necesario para que T alcance un valor tal que las verifique.

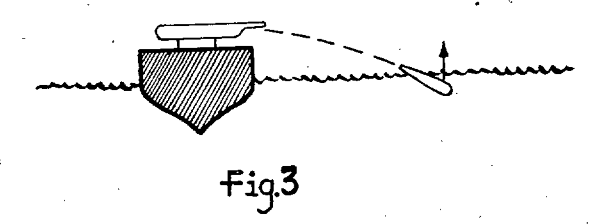
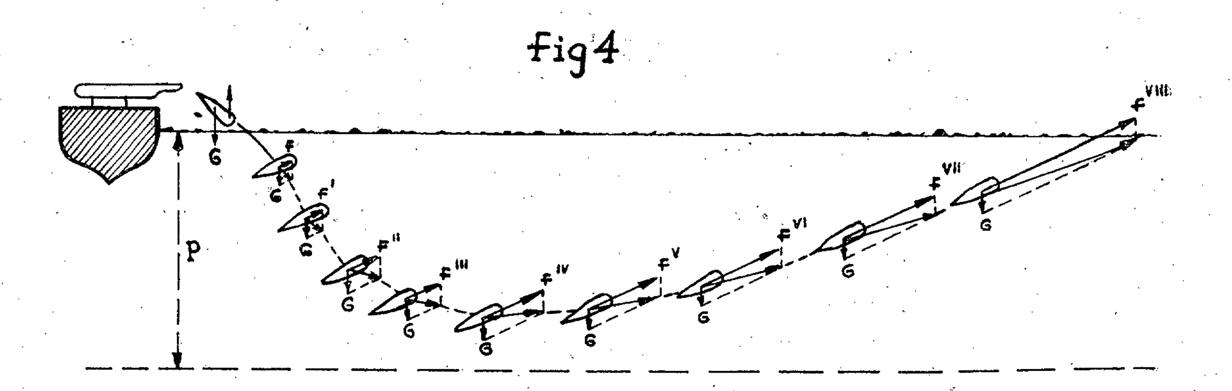


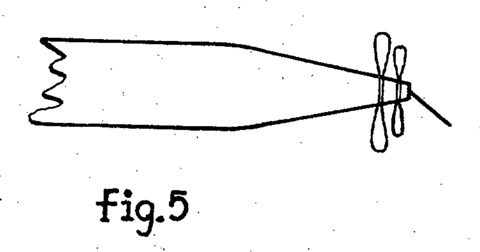
Fig.3

En estas condiciones, el torpedo se traslada casi sensiblemente según la dirección de su eje, y a su cota de regulación.

Pero decíamos que este valor de T era función de la velocidad. Cuando ésta es cero o casi cero, es decir, al principio de la trayectoria, ocurrirá lo siguiente:



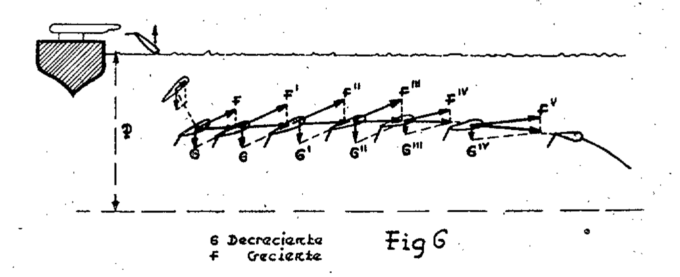
Al caer el torpedo en el agua, aparece en la punta una reacción de la misma, que tiende a levantarla, es decir, que se suma al efecto del par perturbador.



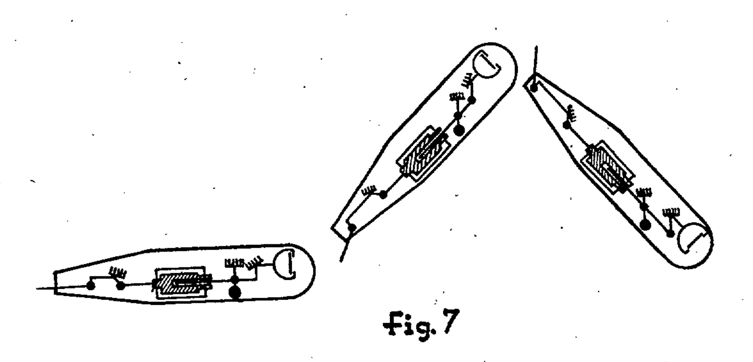
Luego, en la siguiente posición, el torpedo, por estas dos causas, aparece punta arriba, pues el efecto de los timones horizontales (T. H.) aún no ha aparecido, pues está empezando a aumentar la velocidad. El torpedo se moverá ahora según la resultante de las fuerzas I-II, en la dirección del eje longitudinal, que será continuamente creciente, y IV-III hacia abajo, que tendrá en este momento su máximo valor y que será continuamente decreciente (fig. 4). Portanto, el torpedo tenderá a moverse cada vez más, según la dirección de su eje, pudiendo dar lugar a que el torpedo saltase fuera del agua. Para evitar esto, se ponen los timones trincados a bajar en una posición determinada en polígono, que se llama "abra inicial", que es el seno expresado en milímetros del ángulo que forman los T. H. con el plano longitudinal (fig. 5).

Como I-II van aumentando, n y T aparece cada vez más fuerte, haciendo bajar la punta al acercarse más el valor del par que crea al valor de la ecuación [1], e, igualmente, tiende a hacer menor a III-IV al verificar la ecuación [2], el torpedo se va moviendo según una resultante de las dos, que tiende a buscar la cota de regulación (figura 6).

Pero aparte de este dato, tenemos otro. El aparato hidrostático que gobierna los T. H., además de la placa cuenta con el péndulo, que actúa en el mismo sentido de la pri-



mera cuando el torpedo se aleja de su cota de regulación y en sentido contrario cuando se acerca. Es decir, que cuando el torpedo se pone punta arriba, el péndulo se va


Fig. 7

a popa y lleva los T. H. a bajar, y cuando se pone punta abajo, el péndulo va hacia proa y pone los T. H. a subir (fig. 7).

Se comprende, pues, que en el primer tramo de la trayectoria estudiada, el péndulo, al salir el torpedo del tubo, por inercia, iría hacia popa; al caer en el agua iría hacia proa, y después, como el torpedo va *acelerando,* por inercia, el péndulo irá hacia popa. Todas estas oscilaciones del péndulo harían que el abra no tuviese un valor fijo, y para ello, para que no influyan estas perturbaciones en los T. H., se trincan con el abra determinada durante un cierto tiempo, que se llama "detención".

¿Qué valor debe tener la "detención"? Estudiemos este efecto en la trayectoria. Desde luego, el abra tiene que durar como mínimo hasta que el torpedo llegue a B (figura 8), pues es cuando existe el peligro del salto. Si a partir de ese momento la detención desaparece, los timones horizontales se pondrán o quedarán a bajar, pues el torpedo se encuentra alejado de su cota, y, por tanto, la placa hidrostática tenderá a llevar los timones a bajar. Pero como el torpedo no ha alcanzado su velocidad de régimen, el péndulo, como decíamos, por inercia, estará hacia popa, tendiendo los T. H. también a bajar. Es decir, está actuando al revés de lo que debía, pues el torpedo, punta abajo, debía tener el péndulo hacia proa, T. H. a subir, contrarrestando el efecto de la placa, con lo que el torpedo cortaría su cota con un ángulo pequeño y tendería a navegar según ella, después de algunas oscilaciones (trayectoria BC). Pero al no ser así, el torpedo corta la cota con un ángulo mayor; por tanto, seguirá bajando hasta que con la máquina ya a régimen, vaya el péndulo hacia proa, ponga los timones horizontales a subir, ayudando a la placa, que es lo que tiende ahora a hacer, con lo que el torpedo irá a buscar su cota (trayectoria BC').

Si aguantamos trincados los T. H. más tiempo, hasta que el torpedo esté a régimen, ocurriría que cuando destrincáramos éstos, como el péndulo se encuentra hacia proa

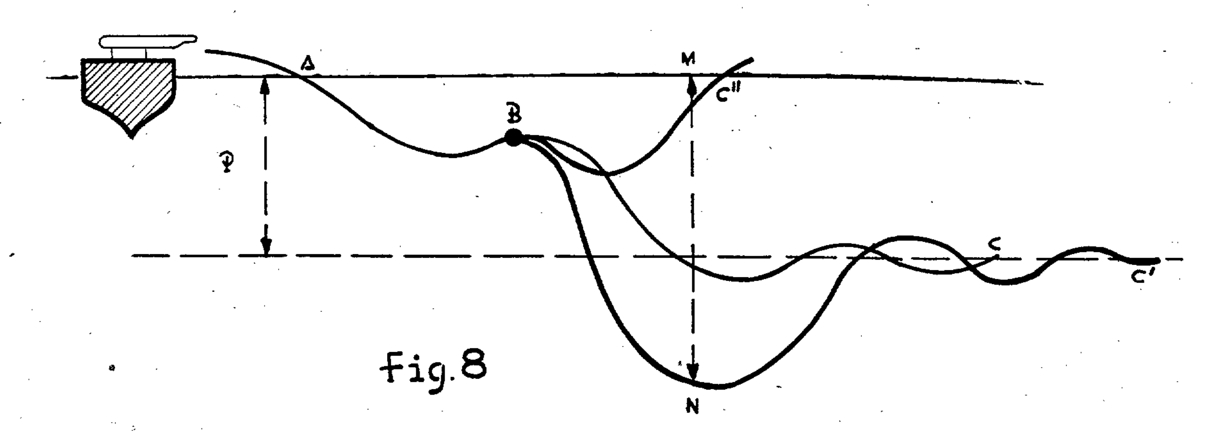


Fig. 8

por estar el torpedo punta abajo, llevaría bruscamente los timones a subir, pudiendo provocar un salto (trayectoria BC"), con las consiguientes averías y anormalidades.

Por tanto, una detención corta obliga al torpedo a alcanzar una profundidad grande en su primer tramo—profundidad que recibe el nombre de "saco"—, y una detención larga puede ocasionar una salida del torpedo o "salto".

Inconveniente de lo primero es de que, en ataques en lugares de poco fondo, como es el efectuado a buques fondeados, etcétera, limita el empleo del arma al existir el peligro de que el torpedo se clave en el fondo.

Lo segundo puede provocar, como ya hemos dicho, averías importantes al salir el torpedo del agua, por dispararse la máquina y por posibles precesiones en el giróscopo que alteren sensiblemente su trayectoria en el plano horizontal.

Vemos, pues, que la detención debe durar lo necesario para que no haya "salto" ni el "saco" adquiera valores grandes.

Pero veamos qué es lo que ocurre en un lanzamiento aéreo. La fuerza, según el eje I-II, tiene ahora un valor enorme, que, comparado con las fuerzas verticales III-IV, hace que éstas, en comparación, sean casi nulas. Al caer el torpedo al agua, con mayor razón que en los lanzamientos supermarinos, existirá la reacción del agua sobre la punta en el momento de la caída, que tendería a poner el torpedo punta arriba, y éste tenderá a moverse según la dirección de la resultante de I-II y III-IV. Pero también, al ser la velocidad I mayor, el valor de T es mayor, y, por tanto, el par que tiende a llevar el torpedo a su cota es mucho mayor (fig. 9).

Fig. 9

Al mismo tiempo, el período de "deceleración" será menor que el de aceleración, pues la resistencia a su marcha, que anula a la fuerza I, es proporcional al cuadrado de la velocidad. Por todo ello, se desprende que para un lanzamiento aéreo, comparado con el de superficie, es preciso que en los datos de posición existan las siguientes variaciones:

1.ª Un abra mayor; y

2.ª Una detención menor.

Igualmente, es necesario considerar que la cota de lanzamiento no sea excesiva, pues la reacción del choque del torpedo sobre el agua será mucho mayor.

El saco será siempre más pequeño que en buque de superficie, y por ello podemos explicarnos los lanzamientos de Tarento y Pearl Harbour.

Otra cuestión interesante es la trayectoria del torpedo en el plano horizontal. Como sabemos, el torpedo lleva dos hélices, para evitar el par evolutivo y de escora que una sola hélice produciría. Ahora bien, la hélice posterior trabaja en las aguas movidas de la anterior; por ese motivo tiene una superficie de trabajo ligeramente superior. Según la velocidad, la reacción de las dos hélices es ligeramente distinta, y por esta causa se tiene que obtener el equilibrio para el promedio, por decirlo así, de la velocidad que desarrolla el torpedo. Evidentemente, ocurrirá, en el principio de la trayectoria que estamos considerando, cuando aún no va el torpedo a la velocidad de régimen, que el equilibrio no se producirá, y, por tanto,

habrá una preponderancia de la hélice posterior, por ser mayor su superficie de trabajo; preponderancia que se traducirá en una escora (fig. 10) que puede llegar a los 45 grados. Como esta hélice es levógira, aparecerá una fuerza de reacción R en la superficie de la pala, fuerza que trasladada al c. de g. de la hélice, da el par RR'; y la fuerza R', trasladada al c. de g. del torpedo, el par $R'R'_1$ y la fuerza R'_2. Es decir, que por esta causa tenemos:

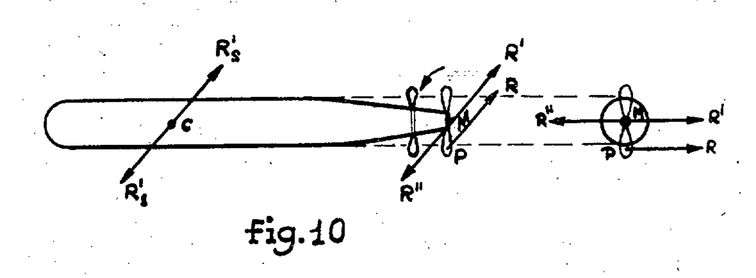


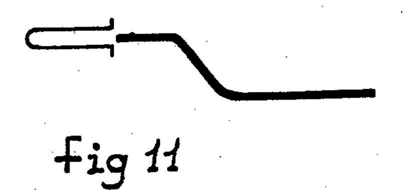
fig. 10

Un par de escora a babor: RR''.

Un par evolutivo a babor: $R'R''_1$; y

Una fuerza deslizante: R'_2.

Al escorarse el torpedo a babor, los T. H. pasan a trabajar con timones verticales (T. V.), y como están trincados a bajar, quedarán metidos a estribor, produciendo una metida a esta banda, que aunque es notablemente corregida por el par evolutivo $R'R''_1$, no basta para anularla. Esta metida a estribor que se tiene siempre en el plano horizontal en el primer tramo de la trayectoria, recibe el nombre de efecto "bayoneta" (fig. 11).


Fig 11

Esta escora, y, por tanto, este efecto anormal, desaparece tan pronto como el torpedo adquiere la velocidad cercana a la de régimen, que hace que este predominio de la hélice de P_p sobre la de P_r desaparezca o sea insignificante, a partir de cuyo momento sigue ya el torpedo su trayectoria rectilínea.

Se comprende así bien la gran importancia que las escoras tienen en el torpedo en su primer tramo. Debido a que el torpedo aéreo tiene un tiempo de vuelo mayor y que las influencias del avión son íntegramente trasladadas al torpedo, es necesario que éste lance perfectamente en línea de vuelo, y con el menor derrape posible, ya que este último provoca al llegar el torpedo al agua un par de escora grande.

De todas estas consideraciones, en resumen, podemos deducir:

1.ª El torpedo aéreo tendrá datos de posición distintos al de superficie, con una mayor abra y una menor detención.

2.ª El "saco" será menor.

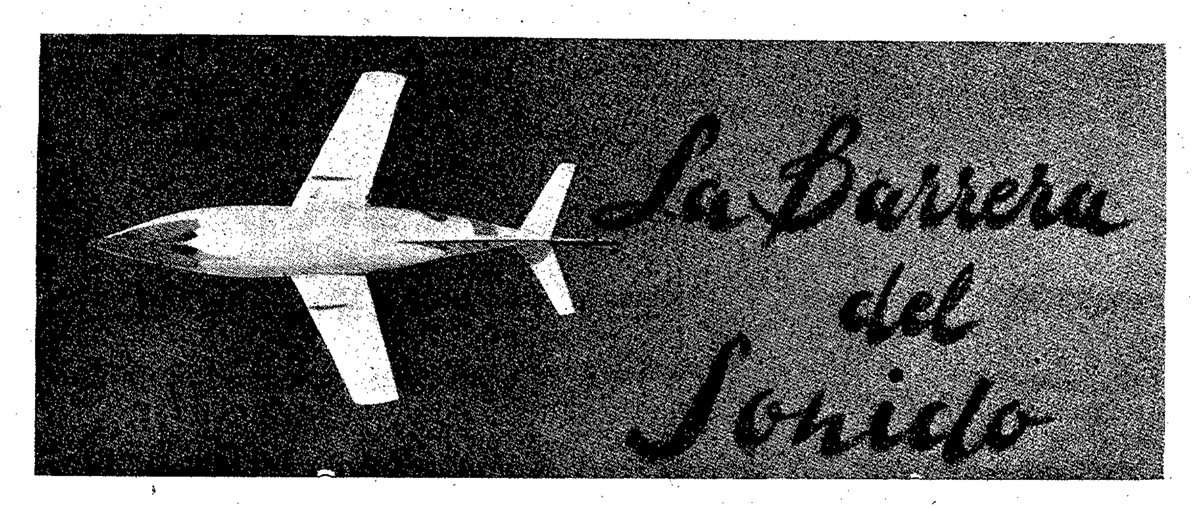
3.ª Debe huirse de lanzar de cotas elevadas.

4.ª En el momento de lanzar se debe tener el aparato en línea de vuelo.

5.ª Debe atacarse con un rumbo tal en que el derrape del avión sea mínimo.

6.º Debe lanzarse con una velocidad, en ese último momento, moderada.

El conocimiento de estos fundamentos tan sencillos y de todos quizá ya conocidos, son los que permiten el asegurar a esta decisiva arma un empleo con un tanto por ciento de eficacia grande, con lo que logramos la meta en el empleo de las armas: su máximo rendimiento, que no hace inútil el riesgo y el heroísmo del ataque.



Por GREGORIO MILLAN BARBANY
Comandante de Ingenieros Aeronáuticos.

Cuando la velocidad de vuelo de un avión se aproxima a la de propagación del sonido en el aire, el avión se comporta de modo irregular e imprevisto, diciéndose entonces que ha alcanzado la *barrera del sonido.* El piloto observa síntomas que recuerdan los que preceden y acompañan a una *entrada en pérdida normal,* de las que se han producido siempre, desde los primeros tiempos de la aviación, cuando la velocidad de vuelo es inferior a la mínima del avión. Por eso, cuando el avión alcanza la barrera del sonido se dice también que se produce una *entrada en pérdida por velocidad o por choque.* El comportamiento de un avión en estas condiciones, lo mismo que en la entrada en pérdida normal, tiene carácter individual, es decir, no todos los aviones se conducen del mismo modo, pero existen efectos comunes, que se observan en casi todos los casos. Por ejemplo, si el avión no ha sido especialmente proyectado para el vuelo transónico, se observan en general fuertes vibraciones de las llamadas de *aleteo (buffeting)* y el piloto comprueba que el avión se hace pesado de proa y tiende a picar, o aumentar el ángulo de picado si ya se hallaba en él; al tratar de corregir la tendencia, tirando de la palanca, observa que la fuerza necesaria es muy grande, a veces incluso superior a la máxima que puede ejercer, y que los mandos responden mal y parecen bloqueados, pudiendo llegarse incluso a la inversión de mandos, especialmente en el caso de los alerones. A velocidades aún mayores puede ocurrir, por el contrario, que la palanca se haga inestable en manos del piloto o que se mueva con gran facilidad, sin que el avión responda a la maniobra. Tales efectos fueron observados por primera vez en algunos de los aviones de combate de la pasada guerra (Lightning, Hurricane, Spitfire) durante picados a velocidades superiores a los 800 kilómetros/hora, y posteriormente han sido producidos voluntariamente en vuelos de ensayo, como parte de un programa de investigación teórica y experimental, para determinar las causas de tan peligrosas anormalidades y prevenir sus efectos.

En rigor se sabía ya, años antes, que un avión de tipo convencional no podría volar regularmente a velocidades próximas a las del sonido, sin modificaciones radicales. Por otra parte, la pérdida de rendimiento de las hélices, cuando la velocidad de las puntas de las palas se aproximaba a la del sonido, fué un buen aviso de las dificultades que se avecinaban, y el primer problema en que el proyectista tuvo que luchar contra las limitaciones impuestas por la barrera del sonido. Más tarde, el empleo de los motores de reacción para el empuje de los aviones rápidos brindó una fácil solución al problema de las hélices, que sin embargo no todos

consideran desterradas del dominio de las grandes velocidades, incluso supersónicas, si se logran realizar las modificaciones previstas para adaptarlas a las nuevas condiciones de funcionamiento.

Al tratar de analizar las causas de los efectos anteriormente señalados, surge como primera cuestión la de saber por qué la velocidad del sonido guarda tan íntima relación con los problemas del vuelo. La respuesta se obtiene al considerar que la velocidad del sonido es simplemente la velocidad con que el aire transmite o propaga, al resto de su masa, las perturbaciones que se producen en uno de sus puntos. Dicho de otro modo, si en un punto de la atmósfera se producen, por ejemplo, oscilaciones de presión, tales oscilaciones se propagan al resto de la atmósfera con una velocidad característica, a la cual se llama velocidad de sonido porque si la frecuencia de las oscilaciones es audible constituyen lo que se llama sonido. Ahora bien, en Aerodinámica lo que interesa precisamente son las perturbaciones de presión, porque ellas producen las fuerzas aerodinámicas que se utilizan para la sustentación y gobierno de los aviones (*) por lo que no es sorprendente que la velocidad de propagación de tales perturbaciones, es decir, la velocidad del sonido, sea especialmente significativa. Su valor, en el aire, como en cualquier otro gas, depende tan solo de la temperatura, de modo que ambas aumentan o disminuyen al mismo tiempo. A la temperatura media al nivel del mar en nuestra latitud, es decir, 15° C., la velocidad del sonido es de 340 m/s. (1.224 kilómetros/hora) y disminuye con la altura, hasta llegar a la estratosfera (11.000 m. de altura), donde su valor es de 296 m/s. (1.065 kilómetros/hora), lo que quiere decir que a esa altura los efectos anormales sobre un avión se manifestarán a velocidades de vuelo menores que al nivel del mar.

Consideremos un algo, por ejemplo, un avión, que crea perturbaciones en una atmósfera en reposo. Las perturbaciones producidas cuando el avión se encuentra en A, figura 1 (A), habrán llegado, un segundo más tarde, a la superficie esférica de radio R = 340 m. Si el avión vuela a una velocidad subsónica, de, por ejemplo, 200 m/s. (720 km/h.), durante ese segundo habrá recorrido el camino AB = 200 m. Por consi-

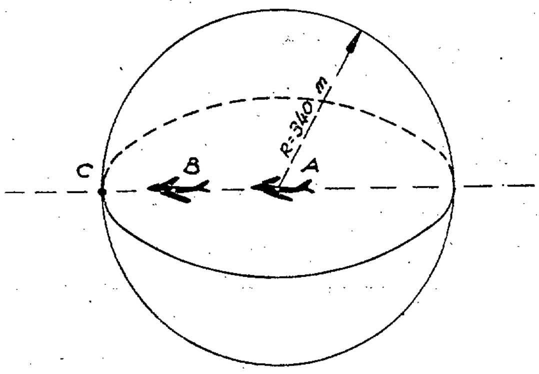


Fig. 1 (A).

guiente, el punto C tiene noticia de la presencia del avión antes de que éste llegue a él, lo que facilita la adaptación del aire a la nueva situación. Es evidente que las perturbaciones producidas en instantes intermedios han alcanzado mientras tanto a los puntos comprendidos entre B y C. No obstante, puede comprobarse que el hecho de que el avión se mueva, incluso a velocidad subsónica, aumenta el estado de perturbación con respecto a lo que ocurriría si aquél se encontrase en reposo; es decir, las perturbaciones tienden a acumularse. En efecto, mientras que si el avión se hallase en reposo las perturbaciones producidas en un segundo se hallarían distribuídas entre A y C, al moverse a 200 m/s. se hallan distribuídas en el intervalo menor BC. Consideremos ahora el caso en que el avión vuele a una velocidad supersónica de, por ejemplo, 500 m/s. (1.800 km/h.) En este caso, cuando la perturbación llega a la esfera anterior, el avión se le ha adelantado y se halla en B', fig. 1 (B). Puede comprobarse fácilmente que las perturbaciones producidas en instantes intermedios han alcanzado hasta la superficie cónica DB'D', de vértice B' y eje la línea de vuelo, la cual se llama *cono de Mach* (*). Por tanto, el

(*) Una parte considerable de las fuerzas de resistencia que se oponen al movimiento de un avión bien concebido, que vuela a velocidad subsónica, procede de la acción del rozamiento del aire con la superficie del avión, rozamiento que es también responsable indirectamente de otros fenómenos, como la entrada en pérdida.

(*) En memoria del físico y filósofo austríaco Ernesto Mach, que descubrió su existencia en 1887, al estudiar el movimiento supersónico de los proyectiles.

avión "sorprende" sin previo aviso a la masa de aire situada delante de él, la cual tiene que adaptarse violentamente a las nuevas condiciones, lo que efectúa a través de superficies llamadas *ondas de choque*,

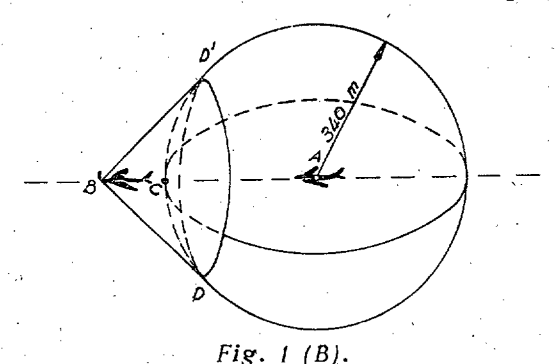


Fig. 1 (B).

de las que nos ocuparemos después. La región exterior al cono de Mach, a la que el avión no puede hacer llegar señales acústicas de su aproximación, se llama *región de las señales prohibidas.*

Veamos en un ejemplo las consecuencias prácticas de tal diferencia de comportamiento. Consideremos un órgano de mando de un avión: por ejemplo, el estabilizador y timón. Si el avión vuela a una velocidad subsónica y el piloto acciona el timón, por ejemplo, hacia abajo, fig. 2 (A), puesto que la velocidad de vuelo es subsónica, la noticia del accionamiento del timón puede transmitirse, y se transmite, delante de él al resto del estabilizador, el cual reajusta su campo de presiones, de acuerdo con el movimiento del timón, de modo que se produzca una sustentación adicional distribuída, entre estabilizador y timón, poco más o menos en la forma indicada en la figura,

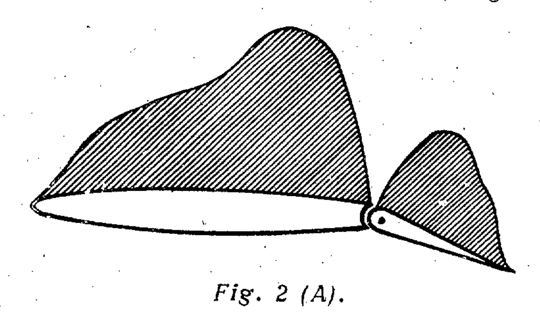


Fig. 2 (A).

fuerza que contribuirá a cambiar la actitud de vuelo del avión; por ejemplo, en este caso, a disminuir el ángulo de ataque. Es decir, que si la velocidad de vuelo es subsónica, no sólo el timón, sino también el estabilizador contribuye a crear la fuerza que se precisa para la maniobra. Por el contrario, si la velocidad de vuelo es supersónica, la noticia del accionamiento del timón debe quedar confinada al correspondiente cono de Mach, fig. 2 (B), sin que pueda transmitirse al estabilizador, como ocurría antes. La consecuencia es que en este caso sólo se aprovecha el timón para el mando, lo cual dificulta el problema del control en el vuelo supersónico.

Por tanto, las leyes aerodinámicas que determinan el comportamiento de un avión en vuelo a velocidades subsónicas o supersónicas son esencialmente diferentes.

Resulta de lo que precede, que lo que verdaderamente interesa en Aerodinámica no es la velocidad de vuelo, sino la relación entre ésta y la velocidad del sonido, relación que se llama *número de Mach.* Así, si el número de Mach de vuelo es menor que uno, la velocidad de vuelo es subsónica, y

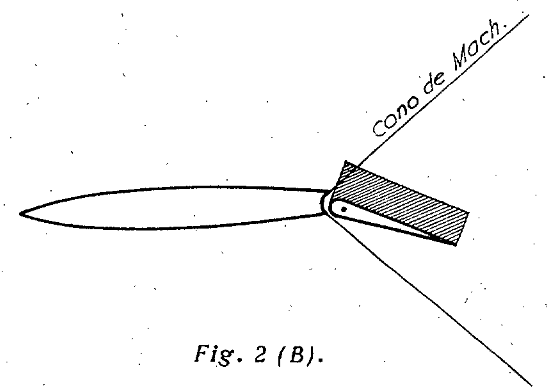


Fig. 2 (B).

será supersónica si aquél es mayor que la unidad. Los aviones rápidos modernos van en general provistos de un indicador de números de Mach, y en él se señala el *número de Mach crítico* por encima del cual es peligroso volar, análogamente a como siempre se ha indicado la velocidad mínima de vuelo, por debajo de la cual hay peligro de entrada en pérdida. Si se dice, por ejemplo, que el número de Mach crítico de un avión es de 0,80, eso quiere decir que la velocidad máxima, que no debe superarse en el vuelo, es de 980 km/h. al nivel del mar, y sólo de 852 km/h. en la estratosfera. Obsérvese que la velocidad crítica disminuye con la altura, a diferencia de lo que ocurre con la velocidad mínima que, como es sabido, aumenta.

Hemos dicho que los aviones se comportan de modo irregular cuando su velocidad de vuelo se aproximaba a la del sonido. La primera cuestión a resolver es por qué las irregularidades se producen antes de que la velocidad de vuelo sea la del sonido, y

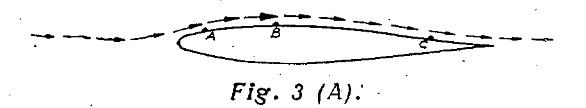


Fig. 3 (A).

no precisamente al alcanzar ésta. La respuesta se obtiene al considerar que una cosa es la velocidad de vuelo y otra diferente la velocidad de deslizamiento del aire alrededor del avión. En efecto, situémonos en el punto de vista del piloto, e imaginemos que éste mira al ala y es capaz de ver y medir la velocidad del aire que se desliza sobre ella. Entonces, en una sección del ala (un perfil) como la de la fig. 3 (A), verá que el aire se aproxima a lo lejos con una velocidad igual y opuesta a la de vuelo, velocidad que decrece al acercarse al borde de ataque del ala, al mismo tiempo que la trayectoria se curva ligeramente, y después, sobre el extradós del ala, se acelera, llegando incluso a ser mayor que la velocidad de vuelo, para decrecer después, y acelerarse finalmente hacia atrás hasta la velocidad de vuelo. Por tanto, sobre el extradós del ala existe una zona, sombreada en la figura 3 (B) en que la velocidad de deslizamiento del aire es mayor que la velocidad de vuelo, pudiendo ocurrir que, aun cuando la velocidad de vuelo sea subsónica (nú-

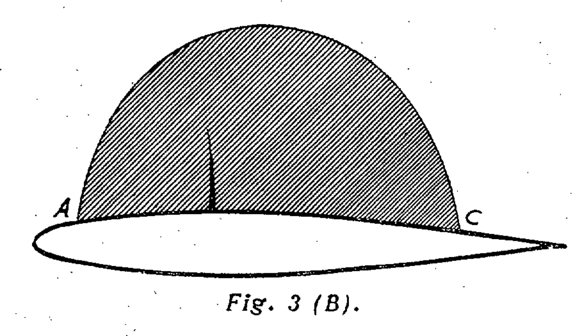


Fig. 3 (B).

mero de Mach de vuelo menor que uno), la velocidad de deslizamiento llegue a ser supersónica en algún punto de esa zona (número de Mach local mayor que uno). Es decir, si la velocidad de vuelo (subsónica) es suficientemente grande, o sea, si el número de Mach de vuelo (menor que uno) es suficientemente grande, por ejemplo, de 0,80, existe en el extradós del ala una *zona peligrosa,* donde la velocidad de deslizamiento del aire sobre el ala es supersónica, zona que, por consiguiente, se halla sometida a leyes aerodinámicas distintas de las que rigen en el resto del ala. Nada tendríamos que objetar a esta zona si no fuera por lo siguiente: en esa zona peligrosa el aire se acelera primero, por ejemplo, de A a B, y luego se decelera de B a C (fig. 3-A). Pero ocurre que la deceleración, cuando la velocidad es supersónica, se produce, en general, no de modo progresivo y continuo, sino violentamente, de modo instantáneo, a través de una *onda de choque,* la cual a menudo va seguida de una estela turbulenta,



Fig. 4.

en cuyo caso la situación del ala es parecida a la que se produce en una entrada en pérdida normal, lo que justifica el nombre de *entrada en pérdida por choque* con que se suele designar este fenómeno, como ya hemos dicho. Las ondas de choque pueden fotografiarse, valiéndose de los violentos cambios de densidad que se producen a través de ellas. La figura 4 muestra un perfil de ala en pérdida por choque, con la onda de choque en el extradós, y la estela que se desprende de su punto de intersección con el perfil del ala. La figura 5 muestra una fotografía de la corriente en un ala en régimen normal, es decir, sin ondas de choque (la velocidad es realmente muy pequeña en el ensayo) y la figura 6, un ala en pérdida normal, con una fuerte estela, responsable de la pérdida de sustentación.

Resumiendo lo que precede podemos decir que el número de Mach crítico de un avión, del que hemos hablado anteriormente, es el número de Mach de vuelo (menor que uno) al cual se produce sobre el ala una onda de choque de suficiente intensidad para que su efecto perjudicial pueda influir de modo sensible en el comportamiento del avión.

Uno de los problemas más difíciles con que ha debido enfrentarse la Técnica Aeronáutica a partir de la segunda guerra mundial, problema cuyo interés práctico no es necesario encarecer, es el de ver el modo de aumentar el número de Mach crítico de los aviones y aminorar en lo posible la intensidad de las irregularidades señaladas al comienzo. Aun cuando el problema no puede considerarse resuelto todavía, se han efectuado notables progresos en los últimos años, los cuales han sido fruto de un esfuerzo común, en el que se han utilizado recursos teóricos combinados con la experimentación en el laboratorio y en vuelo. Las dificultades que presenta el estudio matemático del problema del vuelo *llamado transónico* (transónico porque, como hemos visto, coexisten velocidades de deslizamiento del aire subsónicas y supersónicas) son muy grandes. La experimentación en el laboratorio, en un túnel transónico, es muy difícil, y no ha sido posible hasta muy recientemente, empleando túneles especiales cuyas características permanecen secretas. Resta, pues, la experimentación en vuelo, con modelos lanzados y con aviones pilotados, la cual ha sido especialmente valiosa en este caso. Aun cuando los modernos motores de reacción permiten disponer de potencias que tan sólo hace unos años se consideraban fabulosas, dichas potencias son en general insuficientes para vencer la enorme resistencia que se opone al vuelo de un avión a números de Mach mayores que el crítico, en vuelo horizontal, por lo que los experimentos se han efectuado habitualmente en picado, ayudándose con el campo gravitatorio, a excepción de algunos aviones americanos propulsados por cohetes, como el famoso avión Bell XS-1, primer avión pilotado que superó la velocidad del sonido, y el espectacular Skyrocket, que en la actualidad ha superado los 2.400 kilómetros/hora, es decir, más del doble de la velocidad del sonido.

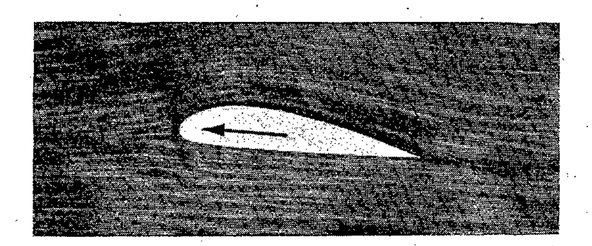


Fig. 5.

Tres son los recursos principales que permiten aumentar el número de Mach crítico de un avión y aminorar los efectos perjudiciales del vuelo a velocidades supercríticas. De ellos pasamos a ocuparnos a continuación.

1.° Si se logra que en la zona sombreada de la figura 3 (B) el exceso de velocidad de deslizamiento del aire respecto de la velocidad de vuelo sea pequeño, harán falta velocidades de vuelo mayores para que en dicha zona se alcancen velocidades supersónicas, es decir, se habrá aumentado el número de Mach crítico del vuelo. Esto puede lograrse, como enseña la teoría y confirma la experiencia, reduciendo el espesor relativo máximo del ala (*), solución que no tiene más limitación que la que impone la necesidad de dar suficiente resistencia y rigidez al ala. Desde luego los espesores de las alas de los aviones rápidos modernos son considerablemente menores que los de hace diez años.

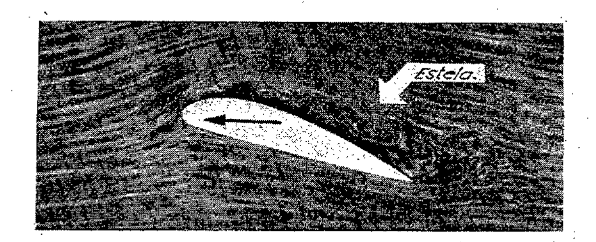


Fig. 6.

2.° Hace cerca de veinte años los alemanes propusieron el empleo de alas en flecha para los aviones supersónicos, con objeto de reducir su resistencia aerodinámi-

(*) Es decir, el espesor máximo del perfil, dividido por su cuerda.

ca y economizar potencia. Durante la pasada guerra comprobaron que la flecha podía servir también para aumentar el número de Mach crítico de los aviones subsónicos rápidos, y trataron de realizar la idea en aviones que no llegaron a participar activamente en la contienda. Al terminar la guerra, la idea fué adoptada por los aliados, y hoy día la silueta de los aviones en flecha es familiar a todos. El ala en flecha, o ala regresiva, no sólo tiene la ventaja de aumentar el número de Mach crítico, sino que con ella los efectos de la barrera del sonido son menos intensos que en un avión de ala convencional (recta); por ejemplo, la tendencia a picar es menos intensa y, por tanto, más fácil de corregir. Además, el ala en flecha se comporta muy bien a velocidades supersónicas no muy grandes. Sin embargo, desgraciadamente no son todo ventajas. Estructuralmente un ala en flecha trabaja en peores condiciones que un ala recta, y por tanto debe ser más resistente, es decir, más pesada. Además, a las velocidades de aterrizaje y despegue se comporta peor que el ala recta, por lo que, a menos que se puedan aumentar aquéllas (y al parecer se está cerca del límite), es preciso aumentar la superficie del ala y, por tanto, el peso y la resistencia aerodinámica, es decir la potencia. Muy recientemente ha hecho su aparición en Inglaterra un avión de bombardeo, el Handley-Page H. P.-80, el cual pretende paliar estos inconvenientes utilizando un ala cuyo ángulo de flecha decrece desde la raíz hacia la punta, pero todavía no se poseen noticias precisas de sus actuaciones.

3.° Se comprueba experimentalmente que puede aumentarse también el número de Mach crítico de los aviones empleando alas de pequeño alargamiento, las cuales, sin embargo, como las alas en flecha, se comportan mal en el aterrizaje y despegue.

Todos los aviones rápidos modernos tratan de beneficiarse de estas tres posibilidades, y así se ve que los nuevos prototipos poseen alas muy delgadas, con flecha más o menos pronunciada y con alargamientos reducidos, tendencia a la que responde, en particular, las alas triangulares o en "delta" a que tan aficionados se muestran los ingleses.

Ahora podemos ya analizar las causas de los efectos de la barrera del sonido señalados al comienzo del artículo.

a) La pérdida de sustentación y las vibraciones son producidas, como hemos visto, por la onda de choque que se forma sobre el ala, y por la estela que se produce detrás de ella.

b) La tendencia a picar se explica del modo siguiente: el espesor relativo máximo de la cola es menor que el del ala; por tanto, el número de Mach crítico de la cola es mayor que el del ala, es decir, que el del avión, lo que significa que aun cuando el ala haya entrado en pérdida por choque, la cola seguirá mandando y hará picar al avión.

c) La dureza de mandos es consecuencia de lo anterior. En efecto, como acabamos de ver, aun cuando se haya alcanzado la velocidad crítica del avión, el estabilizador y timón siguen comportándose regularmente, lo que quiere decir que las fuerzas sobre el timón, y por tanto las que se transmiten a la palanca de mando, son proporcionales al cuadrado de la velocidad de vuelo y al ángulo de giro del timón, y puesto que la velocidad de vuelo es muy grande y los ángulos de timón necesarios también lo son, a causa de la fuerte tendencia a picar, no debe sorprender que las fuerzas en la palanca sean grandes, y a veces insuficientes para hacer recobrar al avión la línea de vuelo horizontal. Con objeto de facilitar el mando en tales condiciones se adoptan diversas soluciones como, por ejemplo, los *flaps de salida de picado (dive recovery flaps)* instalados en el intradós de algunos aviones, el empleo de mandos eléctricos o hidráulicos, el hacer móvil también el estabilizador, etc. Por otra parte la distribución de temperaturas en la atmósfera tiende a facilitar la salida del picado, ya que en las capas inferiores la temperatura del aire y, por tanto, la velocidad del sonido, son mayores que en las capas altas, lo que quiere decir que para la misma velocidad de vuelo el número de Mach correspondiente será menor.

d) Hemos dicho que los ángulos de timón necesarios para salir del picado son muy grandes a causa de la fuerte tendencia a picar del avión, pero es que además

la eficacia del timón disminuye en general, no sólo por razones aerodinámicas, sino también, y a veces muy principalmente, a causa de las deformaciones elásticas de la estructura. Para comprender cómo se produce este efecto imaginemos un perfil de ala como el de la figura 7 (A), provisto de una parte móvil; por ejemplo, un alerón o un estabilizador y timón. Si suponemos que la estructura es deformable, las fuerzas aerodinámicas que obran sobre las partes fija y móvil tenderán a producir una flexión del ala o de la cola, alrededor de su unión con el fuselaje, y además una torsión alrededor de un eje paralelo a la envergadura, cuya proyección en la figura hemos designado

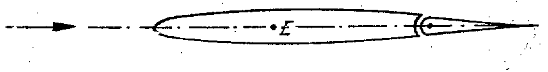


Fig. 7 (A).

con la letra E. Supongamos ahora que se acciona el timón hacia abajo. Entonces, si la estructura fuese rígida, la nueva posición sería la indicada de trazos en la figura 7 (B), pero al ser deformable y puesto que la resultante de las fuerzas aerodinámicas actúa cerca del timón, es decir, detrás del eje de torsión, se produce una deformación que hace descender el borde de ataque del estabilizador en la forma indicada de trazo grueso en la figura, disminuyendo su ángulo de ataque con respecto a la dirección de vuelo y, por tanto, la sustentación producida por el accionamiento del timón. Si la deformación es grande, por falta de rigidez de la estructura o porque las fuerzas aerodinámicas sean muy grandes, como ocurre al volar a gran velocidad, el efecto anterior puede llegar a producir, y ha producido de hecho, la inversión de los mandos, efecto que se ha observado a veces, por ejemplo, en los alerones de algún Spitfire, fenómeno que no tiene nada que ver con los efectos aerodinámicos de la barrera del sonido, aunque a veces les acompaña, precisamente porque entonces la velocidad, y por tanto las fuerzas aerodinámicas, son muy grandes.

Por otra parte, el efecto anterior es tan sólo una simple manifestación de los muchos que pueden observarse a causa de las deformaciones producidas por las fuerzas aerodinámicas, cuyo estudio constituye el objeto de una nueva ciencia, llamada *Aeroelasticidad,* a la cual corresponde por ejemplo el estudio de los fenómenos de aleteo *(flutter),* batimiento ya citado, divergencia, inversión, ya señalada, y otros.

e) Aparte de los efectos señalados pueden producirse también otros en el estabilizador y timón, de origen aerodinámico, cuando la velocidad de vuelo es lo suficientemente grande para que llegue a superarse el número de Mach crítico de la cola. Por ejemplo, los momentos aerodinámicos sobre la articulación del timón, que determinan la fuerza en la palanca, pueden variar de tal modo que la palanca se haga inestable y trate de abandonar su posición de equilibrio, o bien el timón puede quedar en la estela de las ondas de choque que se produzcan en ambas caras de la cola, en cuyo caso el accionamiento del timón no producirá mando ninguno y la fuerza necesaria en la palanca será muy pequeña. Excepcionalmente puede producirse también una inversión de mandos de tipo estrictamente aerodinámico, pero esto, al parecer, ocurre raramente y su alcance es muy limitado.

Finalmente no puede terminarse un artículo sobre los efectos de la barrera del sonido sin mencionar los *bang* o golpes de *gong* que se escuchan cuando un avión alcanza la velocidad del sonido al pasar de velocidades subsónicas a supersónicas o inversamente, fenómeno que fué observado por primera vez en Inglaterra en vuelos supersónicos en picado, y que en la actuali-



Fig. 7 (B).

dad atrae la atención de todos los técnicos y ha motivado fuertes polémicas, sin que al parecer se hayan puesto definitivamente de acuerdo, pero que sin duda guarda relación con la acumulación de perturbaciones que se produce delante del avión, cuando su velocidad de vuelo se aproxima a la del sonido, a la cual hicimos referencia al comienzo de este artículo.

Información Nacional

S. E. EL MINISTRO DEL AIRE, ASCENDIDO A TENIENTE GENERAL



Por Decreto de fecha 30 de enero ha sido promovido a Teniente General, el General de División D. Eduardo González-Gallarza Iragorri, Ministro del Aire.

REVISTA DE AERONÁUTICA, al felicitar respetuosamente al nuevo Teniente General, se honra publicando su fotografía.

Ejercicios de lanzamiento en la Escuela de Paracaidistas de Alcantarilla

El pasado día 27 de enero, y con asistencia de S. E. el Ministro del Aire, se efectuaron en la Escuela de Paracaidistas de Alcantarilla diversos ejercicios de lanzamiento.

El General González Gallarza se trasladó en vuelo desde Madrid, acompañado por el

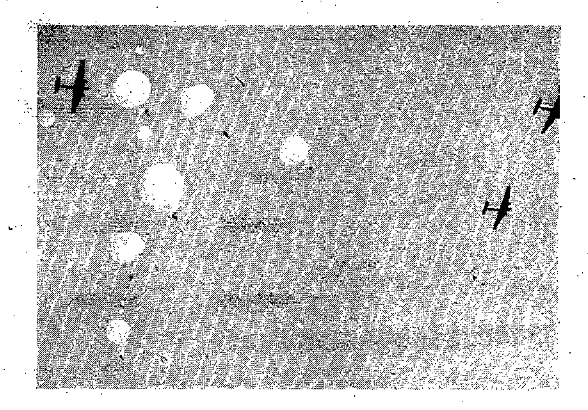


Subsecretario del Departamento, General Castro de Garnica; el Segundo Jefe del Estado Mayor, General Frutos, y el Director General de Instrucción, Coronel Gutiérrez López. A su llegada fueron cumplimentados por el Jefe de la Región Aérea de Levante, Teniente General Sáenz de Buruaga; el Director de la Escuela de Paracaidistas, Comandante Salas Larrazábal y otras personalidades.

Se realizó en primer lugar un concurso de patrullas, consistente en un lanzamiento de precisión sobre una zona previamente señalada. Calificaban para esta competición, además de la precisión con que se efectuara el lanzamiento, la rápidez con que, una vez llegados a tierra los componentes de cada patrulla, quedaran dispuestos en orden de combate, y la corrección con que fueran aprovisionados por los aviones en el curso de un lanzamiento posterior de material. Las patrullas, ya en el suelo, desarrollaron un supuesto táctico, simulando la voladura de una organización enemiga, seguida de un repliegue protegido por una cortina de humo.

A continuación tuvo lugar un ejercicio de exhibición, en el transcurso del cual tres instructores de la Escuela de Paracaidistas realizaron desde 1.500 metros de altura un lanzamiento de apertura retardada. Seguidamente dos instructores, provistos de tres paracaídas se lanzaron de 1.200 metros, abriendo sucesivamente a voluntad cada uno de los paracaídas, y desprendiéndose de los mismos una vez abiertos, hasta llegar al suelo utilizando el último de ellos. Cerró esta segunda fase de los ejercicios el lanzamiento de cuatro parejas de paracaidistas desde 600 metros, enganchando uno de los miembros de cada pareja el mosquetón de su paracaídas en el cable estático del avión, haciéndolo el otro paracaidista en el atalaje de su compañero.

Por último se realizó un lanzamiento en masa. Desde 250 metros se arrojaron al espacio 108 paracaidistas, que una vez llegados al suelo formaron rápidamente, desfi-



lando a continuación ante S. E. el Ministro del Aire y Autoridades que habían presenciado los lanzamientos. Seguidamente se hizo la crítica de los ejercicios.

Celebraba la Escuela de Paracaidistas en la citada fecha el quinto aniversario de la iniciación de sus actividades, alcanzando al

mismo tiempo la cifra de 10.000 lanzamientos, repartidos en los once cursos y prácticas anuales, que en los pasados cinco años han tenido lugar en aquel Centro.

Durante este tiempo cerca de 2.000 alumnos recibieron instrucción en el desarrollo de los diferentes cursos celebrados, siendo de señalar la baja proporción de accidentes ocasionados en el transcurso de las prácticas de lanzamiento, que sólo alcanzan al 1 por 100 escaso de lesionados, no produciéndose desde la apertura de la Escuela ningún accidente mortal, y tan sólo el 0,1 por 100 de lesionados graves. Estos índices, notablemente inferiores a los obtenidos en Centros semejantes extranjeros, ponen de manifiesto la preparación y capacidad del cuadro de Instructores, sobre los que



recae la ejecución de los programas correspondientes a cada curso.

Los lanzamientos, se han efectuado en su totalidad con paracaídas de fabricación nacional, en los que fueron introducidas algunas modificaciones, fruto de la experiencia acumulada por la Escuela, y que han dado por resultado una fidelidad de un 100 por 100 en la apertura y comportamiento correcto en todas las ocasiones.

La duración aproximada de los cursos es de cuatro meses y medio (dieciocho sema-



nas), que aun cuando pudiera parecer excesiva, se ha considerado la posibilidad de reducirla, como poco conveniente a la completa formación de un paracaidista y al desarrollo de las distintas fases que comprenden el plan de instrucción.

Finalizados los ejercicios, el Ministro del Aire revistó a todas las fuerzas participantes en los mismos, y felicitó al Director de la Escuela por la brillantez alcanzada en los lanzamientos.

Poco después, S. E. emprendía el viaje de regreso a Madrid.

Nuevas normas para el ingreso en la Academia General del Aire

El "Boletín Oficial del Aire" del 24 de enero, publica un Decreto de fecha 16 por el cual se introducen algunas modificaciones en el sistema seguido para el reclutamiento de la oficialidad. Estas variaciones son consecuencia natural de la Ley de 15 de julio del pasado año por la que se reorganizaba el Arma de Aviación y de la cual REVISTA DE AERONAUTICA publicó un extracto.

Suprimidas las llamadas Escala de Tierra y Arma de Tropas se imponía modificar las disposiciones en vigor para el reclutamiento de los oficiales de esta última, ya que los de la primera, como ocurre actualmente con los del Servicio de Tierra, procedían de los componentes de la llamada Escala del Aire que por diversos motivos no podían continuar prestando sus servicios en unidades de fuerzas aéreas. Así, pues, en lo sucesivo sólo se llamarán al concurso-oposición para el ingreso en nuestra Academia General, a los aspirantes que deseen ser pilotos. Por otra parte, el tiempo de permanencia en la Academia—cuatro años—y el elevado límite superior en la edad que se admitía para los opositores, llevaba como consecuencia el que un Oficial, al incorporarse por primera vez a una unidad aérea, no fuera lo suficientemente joven como para que se obtuviera de cada uno de ellos el rendimiento en años de servicio que cabe exigirse de una formación tan especializada.

A tenor de este espíritu, las principales modificaciones introducidas en el concurso-oposición para el ingreso en la Academia y que publicamos para conocimiento de ese grupo de lectores que ansían pertenecer un día al Cuadro de Oficiales de nuestro Ejército son las siguientes:

Se puede opositar al ingreso en la Academia General, dentro de un plazo de edad que oscila entre los dieciséis años cumplidos y los veinte, siempre que estos últimos no se cumplan con posterioridad al 15 de septiembre de cada año que es cuando, normalmente, se inician los cursos en dicha Academia, precisándose tener aprobados cuatro años del Bachillerato cursados sin dispensa de escolaridad. La edad mínima se rebajará en un año para los que sólo se presenten al primer Grupo de la segunda Prueba.

Son tres las pruebas que hay que superar en el examen: una primera de aptitud psicofísica que constará de reconocimiento médico y pruebas psíquicas y gimnásticas; una segunda "de conocimientos teóricos" que comprende un grupo de Gramática y Geografía e Historia, otro de Matemáticas y otro de Física y Química, para finalmente, demostrar mediante una tercera prueba, la aptitud real del aspirante para el vuelo.

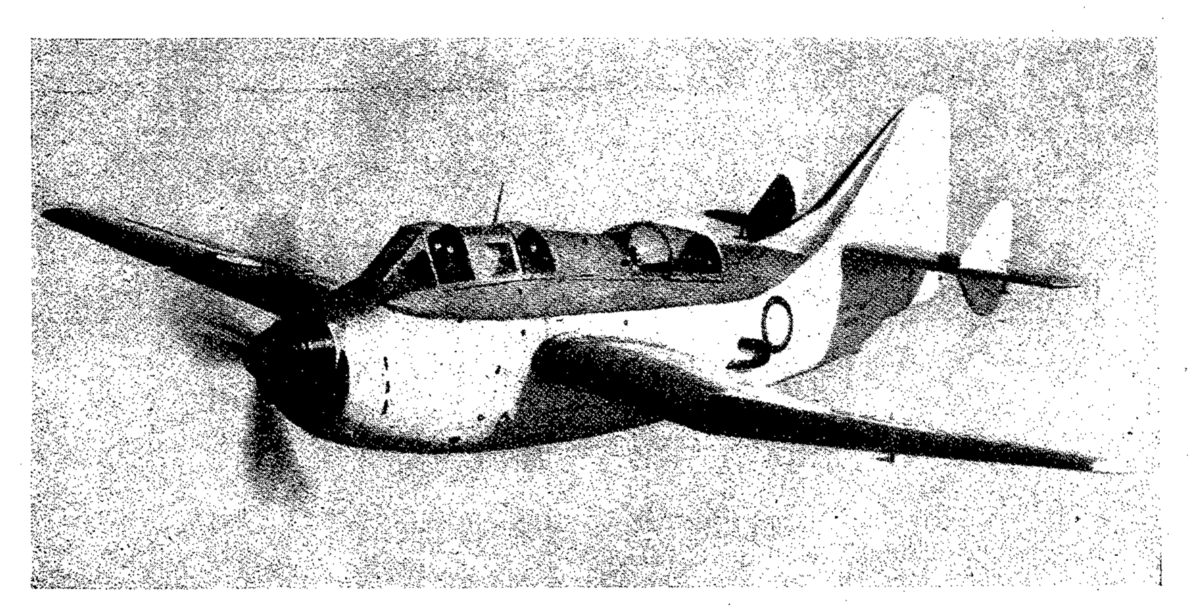
Una gran ventaja se ofrece al opositor por medio de esta prueba de aptitud para el vuelo, ya que, antes de la modificación que estamos comentando, podía suceder que después de vencer todas las pruebas de examen, el Caballero Cadete por falta de habilidad para el vuelo veía truncadas sus ilusiones para cuyo logro se había formado en el trabajo de preparación del programa de la oposición. Actualmente basta aprobar el primer grupo de la prueba de conocimientos teóricos, para, previa solicitud, asistir a un curso de pilotos en donde aceptada o no su aptitud de aviador, sabe el aspirante a qué atenerse y, en caso negativo, no obligarse a otros esfuerzos. También puede ocurrir que siendo apto para el vuelo no consiga superar las pruebas teóricas. La nueva disposición prevé esta contingencia, aprovechándose las condiciones del aspirante para que pueda prestar su servicio militar como Piloto de Complemento. Igualmente se establece que, el Caballero Cadete que perdiese las facultades precisas para el vuelo durante su estancia en la Academia, continuará en ella su formación de Oficial de Aviación de Servicio en Tierra.

Quedaría incompleta esta información si no atendiéramos al caso de aquellos aspirantes que piensan presentarse en la próxima convocatoria ya anunciada y que pueden verse afectados por el nuevo Decreto. En cuanto a la edad para el ingreso, están en vigor los mismos límites que hemos señalado anteriormente, si bien, para aquellos aspirantes que tengan ya aprobado algún grupo de asignaturas, se les respetará por una sola vez los derechos adquiridos, pudiendo presentarse a examen dentro de los límites de edad señalados en convocatorias anteriores. Respecto al nuevo programa, no tendrán que examinarse del grupo de Física y Química, sustituyéndose también, la hasta ahora, obligada posesión del Título C de vuelo sin motor, por la nueva prueba de aptitud para el vuelo.

Para terminar diremos que, provisionalmente, la formación militar de los Caballeros Cadetes de los Cuerpos Jurídico, de Sanidad, Farmacia e Intervención del Aire, se llevará a cabo en el Aeródromo Escuela de la Milicia Aérea Universitaria que se determinará.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



El Fairey 17 "Gannet" avión caza submarino embarcado.

Al amparo del Programa de Ayuda Mutua, los Estados Unidos intensifican las entregas de material aéreo a sus aliados en Europa, al mismo tiempo que sus cifras de producción van alcanzando los niveles previstos hace dos años. El avión de propulsión atómica, es una de las empresas que más preocupa en la actualidad al grupo de investigadores al servicio del programa de expansión de las Fuerzas Aéreas norteamericanas. Por otra parte, más allá del telón de acero, se realizan toda clase de esfuerzos por superar la marea creciente de armamentos impulsada por la potencialidad industrial del frente anticomunista; buena prueba de ello, es la creación de la Fuerza Aérea de la Alemania Oriental y los planes para activar el desarrollo de la industria del aluminio, base de la producción aeronáutica.

ALEMANIA

Fuerza Aérea de la Alemania Oriental.

La Fuerza Aérea de la Alemania Oriental, actualmente en curso de organización, ha establecido sus primeras Unidades dotadas de material ruso en Kottbus, Kamenz y Bautzen. Cerca de 1.350 pilotos militares se encuentran actualmente capacitándose en la táctica aérea en cazas con motor de émbolo Yak-18, bajo la dirección de instructores rusos.

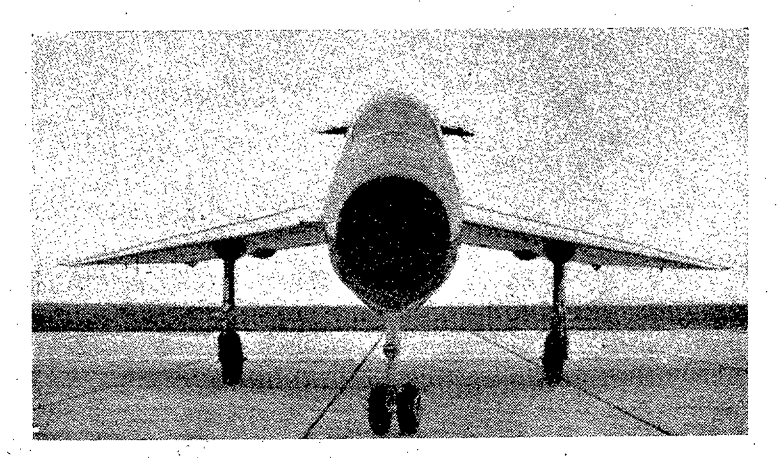
Puente aéreo en miniatura.

El funcionamiento del "Puente aéreo en miniatura" continúa en la actualidad con un ritmo de 20 a 25 vuelos diarios entre Hamburgo y Berlín. Otros tres vuelos tienen lugar diariamente entre Berlín y Francfort, pero sólo con carácter provisional. El número de toneladas de carga transportadas diariamente es de unas 24.

AUSTRALIA

Centro de experiencias.

La English Electric Company establecerá próximamente en Australia un centro de experimentación de proyecti-



Avión SB-5, proyectado al objeto de experimentar en vuelo los problemas derivados del empleo del ala en flecha.

les dirigidos, imitándola probablemente la De Havilland Propellers Limited.

CANADA

Creación de unidades de defensa de bases.

La Fuerza Aérea Canadiense se propone crear, con su personal de tierra, un cuerpo de infantería y defensa antiaérea, análogo al Regimiento de la RAF, destinado a defender las bases aéreas. La instrucción del personal y la capacitación de los cuadros de mando ha comenzado ya bajo la dirección de cuatro especialistas "prestados" por la RAF. Todo el personal no navegante (mecánicos, técnicos, oficinistas, etc.), salvo el personal femenino y los miembros del servicio de sanidad, serán instruídos como infantería y fuerzas de defensa antiaérea.

ESTADOS UNIDOS

La producción del B-47.

Los Estados Unidos producen 30 B-47 por mes, es decir uno por día, y se espera que este número aumente en un futuro próximo.

El avión de propulsión atómica.

La Fuerza Aérea, vitalmente interesada en el desarrollo del avión atómico, ha firmado un contrato para el fuselaje con la Consolidated Vultee, y otro con la General Electric para el motor nuclear.

También la Boeing ha firmado un contrato con la USAF para el estudio de los problemas de ingeniería que implica el empleo de los motores nucleares en los aviones. Este estudio lo realiza en colaboración con Pratt & Whitney.

Los contribuyentes a favor de la USAF.

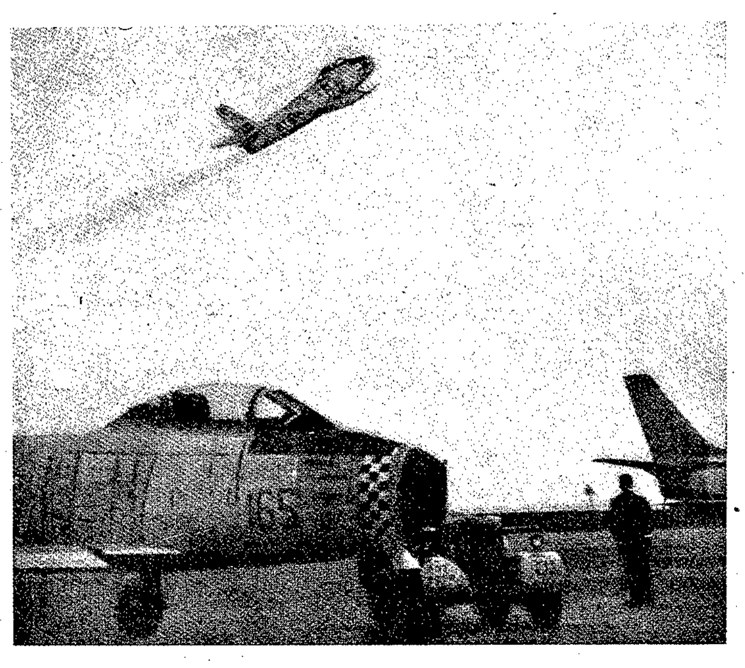
Caso de que el Congreso estadounidense proyecte reducir el presupuesto de gastos para la defensa correspondiente al próximo ejercicio, las reducciones de los correspondientes a la Fuerza Aérea probablemente encontrarán mayor oposición entre los contribuyentes en general que las que puedan proyectarse para el Ejército o la Marina, según ha revelado una encuesta realizada por el conocido Instituto de Auscultación de la Opinión Pública que dirige Mr. Gallup.

Nuevo avión de transporte.

El Servicio de Transporte Aéreo Militar (MATS) ha puesto en servicio su primer Douglas C-118A—versión militar del Douglas DC-6A "Liftmaster—en su línea transatlántica de Westover a Francfort. Este avión realizará ocho vuelos de ida y vuelta por mes.

Producción aeronáutica para 1953.

Un representante de la industria aeronáutica americana ha manifestado que los Estados Unidos fabricarán en 1953 12.000 aviones destinados a las fuerzas armadas, alcanzando la fase de produc-



Un "Sabre" perteneciente al Mando de Caza de la R. A. F. muestra su poder ascensional.

ción en gran serie varios modelos nuevos. Añadió que la producción en 1952 había sido de 9.000 aviones aproximadamente, y que calculaba que la producción desde que comenzó la guerra de Corea había sido de 15.000 aviones. Para 1953, dijo Dewitt Ramsay (Almirante retirado y hoy Presidente de la Asociación de Industrias Aeronáuticas), la producción de aviones militares será un 95 por ciento de la total. Ramsay pronosticó una reducción en la producción de aviones de enlace, aviones-escuela y otros tipos ligeros, y un incremento en la relativa a aviones de combate, más pesados.

Defecto en el ala del "Scorpion".

La USAF ha descubierto en el ala del Northrop F-89 "Scorpion" un defecto que reducía su solidez. Todos los aviones de este tipo han estado aparcados desde septiembre pasado, cuando así se ordenó tras una serie de graves accidentes sufridos. Ya se han decidido las modificaciones a introducir para corregir dicho defecto y se está actualmente procediendo a su aplicación tanto a los aviones de la cadena de producción como a los que ya se encontraban en servicio en la Fuerza Aérea.

FRANCIA

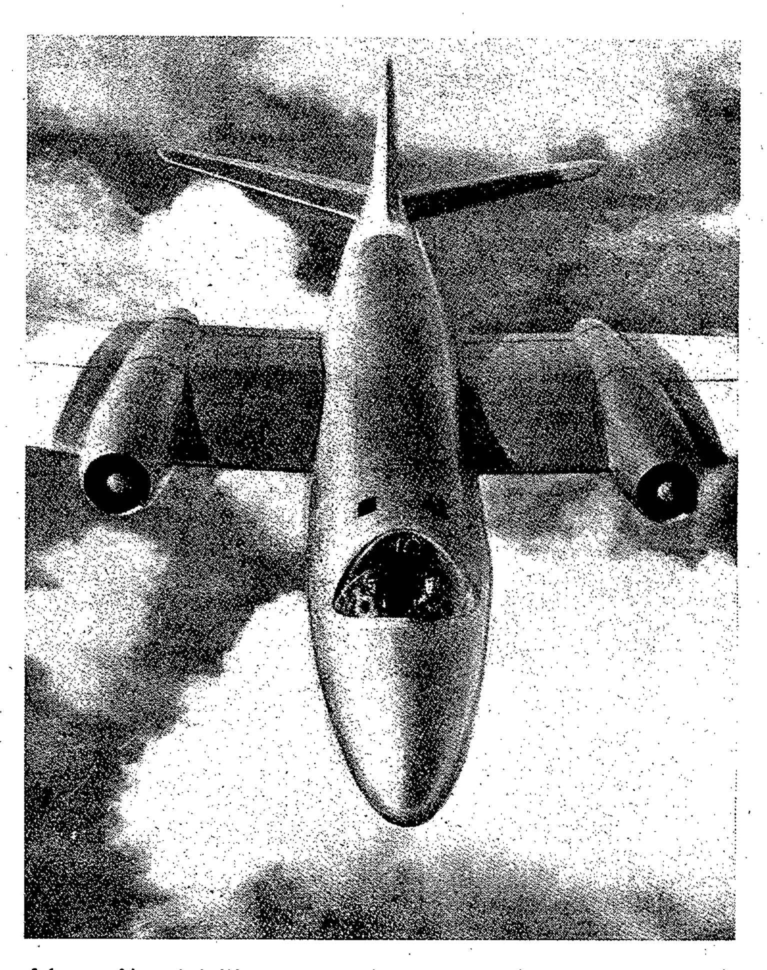
Aviones para el Ejército del Aire.

El portaviones estadounidense "Trípoli" ha transportado hasta Saint Nazaire 20 "Thunderjet" con destino al Ejército del Aire francés, al amparo del Programa de Ayuda Mutua.

Producción de aviones.

En una conferencia de prensa, el Secretario del Aire ha declarado que la producción actual de aviones de combate por año es de unos 500; la capacidad industrial del país permitiría alcanzar el doble.

Para 1953 dispondrá el Secretariado del Aire de unos 292.000 millones de francos; aproximadamente igual al año anterior. Los pedidos "off shore" americanos han alcanzado 11.000 millones de francos.



Adaptación del "Canberra" de entrenamiento donde puede verse al instructor y a su lado el alumno.

Insistió una vez más sobre el punto de vista gubernamental francés de la necesidad de establecer un plan de rearme, con su paralelo de financiamiento que alcanzase períodos de tres años, o garantía de disponibilidad de los créditos necesarios en dicho lapso de tiempo. El señor Montel expresó su confianza de que dichos defectos sean subsanados en las conferencias de la NATO de los meses próximos.

INGLATERRA

"Sabres" para la RAF.

El Ministro del Aire británico, Lord De L'Isle and Dudley, se ha hecho cargo oficialmente en la "station" de la RAF en Abingdon del primer grupo de aviones de caza "Sabre" construídos en el Canadá y de los que unos 400 van a ser entregados a la Gran Bretaña. Los aviones llegaron a dicha base tripulados por pilotos de la Unidad de Transporte Aéreo a Ultramar del Mando de Transportes de la R. C. A. F. (Real Fuerza Aérea Canadiense), los cuales siguieron el siguiente itinerario: Bagotville (Quebec)-Goose Bay (Labra-

dor)-Bluie West (Groenlandia)-Keflavik (Islandia)-Prestwick (cerca de Glasgow) y Abingdon. En los próximos meses atravesarán el Atlántico Norte nuevas remesas de cazas "Sabre" hasta la cifra de casi 400. Las entregas deberán quedar terminadas dentro del año en curso.

INTERNACIONAL

Aeródromos de la NATO en Europa.

El programa de las infraestructuras de la NATO está realizado, al parecer en su mitad. Está prevista la construcción de 130 bases en total, repartidas de la siguiente manera: en Francia, 41; Alemania, 35; Bélgica, 14; Italia, 12; Holanda, 13; Noruega, 7; Dinamarca, 7, y Luxemburgo, 1.

Los 4.000 aviones previstos en la Conferencia de Lisboa, no serán alcanzados en 1953.

ITALIA

Aviones-escuela.

La Aeronautica Militar italiana está realizando un decidido esfuerzo con vistas a reemplazar al "Harvard" como avión-escuela para instrucción avanzada.

El primero de los varios tipos de aviones que se están construyendo con arreglo a los nuevos requisitos establecidos con este fin, el Fiat G-49, voló por vez primera en octubre pasado, imitándole, al cabo de pocas semanas, el Piaggio P. 150. Un tercero, el Macchi M. B. 323, realizó su primer vuelo a últimos de noviembre.

En contradicción con la actual política imperante en el campo de la instrucción de vuelo, entre los requisitos establecidos y cuya satisfacción ha sido prevista en la construcción de estos prototipos, se encuentra el de que llevarán sus asientos en tándem.

Entrega de material aéreo.

Ha llegado al aeropuerto de Capodichino (Nápoles) el primer caza Curtiss SB2C "Helldiver" entregado a la Marina italiana por los Estados Unidos al amparo del Programa de Ayuda Militar. Ha sido transportado a bordo del portaviones "Midway", en el que iban además los pilotos italianos que últimamente terminaron los cursos de capacitación en los Estados Unidos.

RUSIA

Producción de aviones.

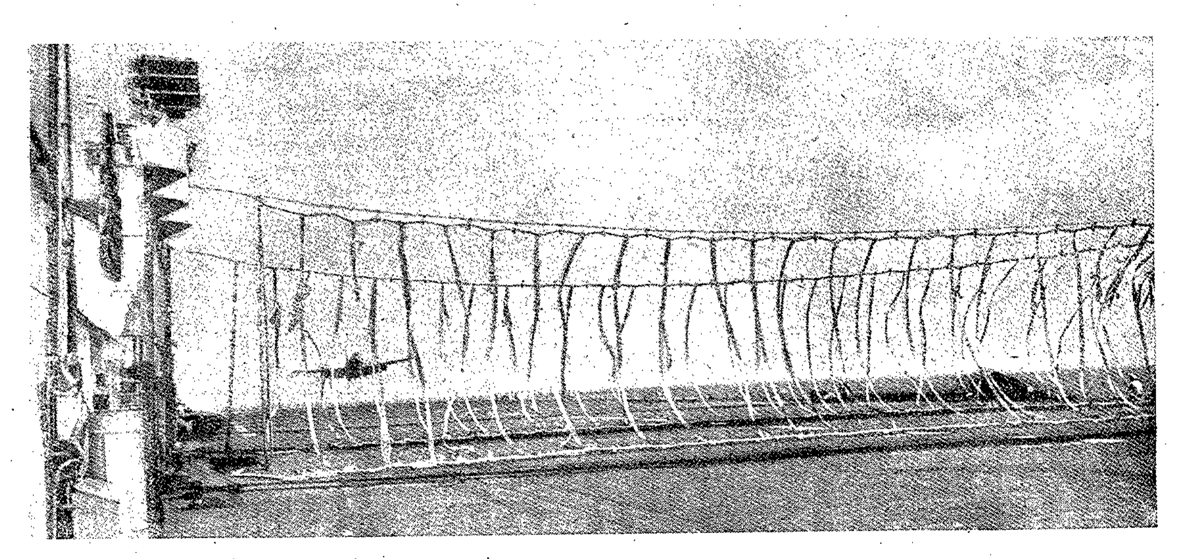
Fijando los límites de la capacidad de la industria aeronáutica soviética de acuerdo con lo que puede deducirse de las disponibilidades de algunas materias primas, base de las aleaciones ligeras indispensables, se puede calcular la producción anual de aviones en la U. R. S. S. según la siguiente estimación:

Cazas y caza-bombarderos, 7.600; bombarderos ligeros, 3.600; bombarderos pesados, 980; aviones de transporte, 1.840.

En total unos 14.000 aviones, lo que significa el empleo de 156.000 toneladas de aluminio, es decir, el 60 por ciento de la producción total de la U. R. S. S.

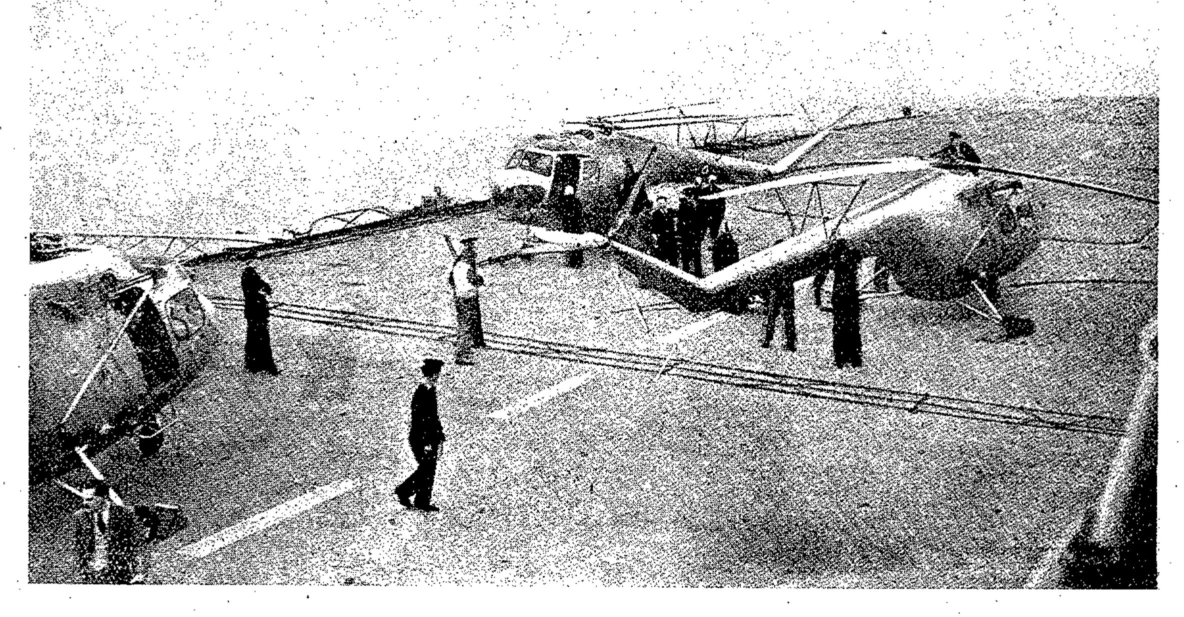
Estas cifras son valederas para el inmediato porvenir, sin descartar la posibilidad de una expansión de la industria aeronáutica, siempre que las disponibilidades de aluminio sobrepasen los niveles actuales, tal como está previsto en el quinto plan quinquenal (1951-55), a cuyo término las 260.000 toneladas actuales se transformarán en unas 500.000, incluídas las importaciones procedentes de Hungría.

La producción americana de aluminio era en 1950 superior a las 650.000 toneladas.



Barreras especiales de Nylon han sido puestas en servicio al embarcar en los portaviones ingleses, aviones de reacción.

MATERIAL AEREO



Helicópteros Bristol Sycamore H. R. Mk. 50 de salvamento, destinados a la Marina australiana.

La industria aeronáutica alemana, hace público, que se encuentra preparada para iniciar la producción de aviones de transporte tan pronto como sea levantada la prohibición existente sobre sus actividades. En Norteamérica se anuncia que las Fuerzas Aéreas han adoptado el primer avión de escuela de propulsión a chorro, proyectado y construído con este objeto. La Compañía Glenn Martin va a construir un hidroavión capaz de alcanzar grandes velocidades y aunque se sabe que va destinado a la Marina americana, se ignoran más detalles de momento. En Inglaterra, ha hecho su primer vuelo, el tetrarreactor de ala en "cimitarra" Handley Page 80, capaz de alcanzar las velocidades supersónicas y cuya extraña estructura ha despertado gran curiosidad.

ALEMANIA

Los talleres Dornier, preparados.

La Dirección de los talleres Dornier, ha anunciado en Munich que se encuentra preparada para reanudar la producción de aviones de transporte de pasajeros y carga general tan pronto como sea levantada la prohibición de los Aliados que pesa sobre la industria alemana.

ESTADOS UNIDOS

Para el almacenamiento de aviones.

La Fidelity Chemical Products Corporation, de Newark, Nueva Jersey, ha ideado un nuevo procedimiento, al que ha bautizado con el nombre de "Dip-Pak", para revestir de una capa de material plástico las piezas de aviones y motores, con vistas a evitar su deterioro durante largos períodos de almacenamiento.

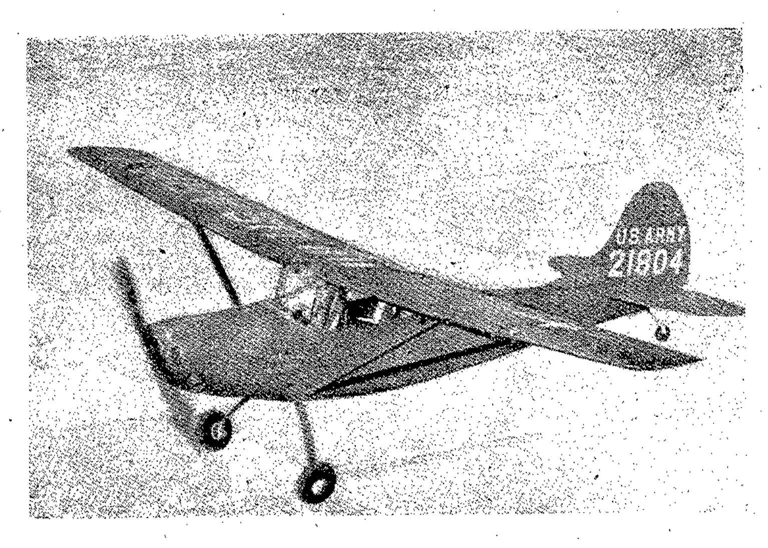
Avión-escuela del futuro.

La USAF ha elegido, de entre 15 modelos que le fueron ofrecidos, el primer avión-escuela de propulsión a chorro proyectado y construído con este fin, el Cessna 318. Hasta ahora, la USAF venía utilizando el T-33 o "Shooting Star" tipo escuela. El nuevo avión irá impulsado

por dos reactores creación francesa, de la casa Turboméca, que serán fabricados bajo patente por la Continental Motor Corporation.

Pruebas con volátiles.

La USAF utiliza un cañón de aire comprimido que dispara pollos y otras aves con un peso de hasta 8 kgs., a velocidades de 720 kms. por hora para probar la resistencia de los parabrisas de los aviones al choque de aves y pájaros contra los mismos. Las aves son electrocutadas previamente con vistas a que conserven una elasticidad lo más semejante posible a la que presentan vivas.

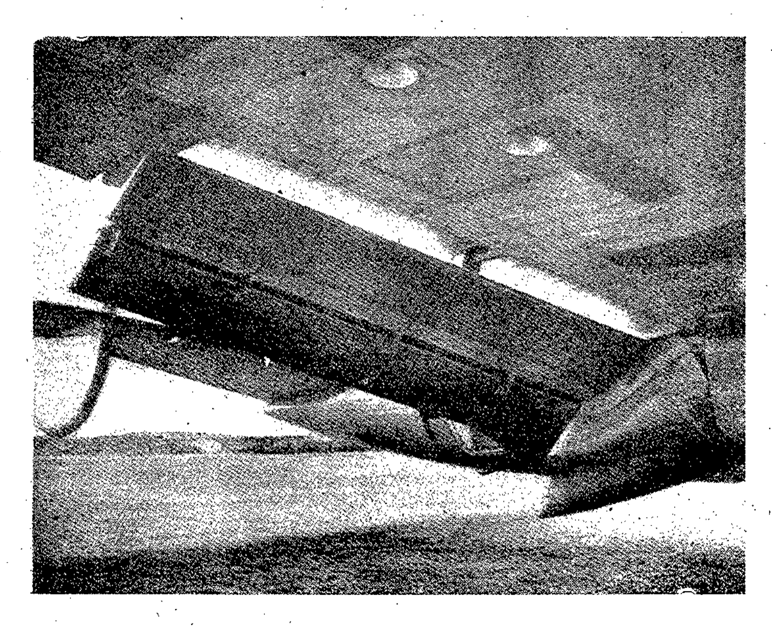


El Cessna XL-19B primer avión ligero equipado con motor de turbina y que en la actualidad se está experimentando por cuenta del Ejército y las Fuerzas Aéreas Norteamericanas

Un nuevo hidroavión Martin.

Como resultado de un reciente concurso de proyectos, la Glenn L. Martin Company va a construir para la Marina estadounidense un hidroavión de propulsión a chorro capaz de desarrollar grandes velocidades. El "Sea Master" (Modelo 275) proyectado por la Martin, será, según dice dicha firma "radicalmente distinto por su concepción y proyecto". No está claro, por utilizarse la palabra "hidroavión", si la compañía se refiere a un hidroavión de canoa o a un hidro de flotadores. Incluso pudiera muy bien ir provisto de hidroesquís.

La Marina americana ha venido demostrando constante interés por los hidroaviones de canoa de elevadas características dinámicas, si bien en los últimos años este interés se concentró principalmente en estudios de proyección. En estos estudios, la Convair ha desempeñado un papel principalísimo, y la entrada de la casa Martin en este campo de actividades constituye un nuevo punto de partida, por más que esta firma cuente ya con una extensa hoja de servicios en cuanto a la construcción de hidros de canoa para la Marina americana, entre ellos, especialmente, el P B M "Mariner", el J R M "Mars" y el P5M "Martin".



El bimotor francés S. O. 30 Bretaña muestra en esta fotografía, los "Flaps" de doble ranura que han despertado la curiosidad entre los asistentes a una reciente exhibición en Inglaterra.

Indicador de descenso.

La North American Aviation ha sido autorizada a revelar la existencia de un nuevo instrumento que indica instantáneamente la velocidad de descenso de un avión durante los últimos y críticos segundos de la aproximación al campo y aterrizaje, dato que, hasta ahora, sólo podía obtenerse varios días después, cuando los especialistas interpretaban las películas en que se había registrado e impresionado un determinado aterrizaje. El nuevo instrumento ha sido bautizado con el nombre de "Trodi", siglas de la expresión "Touchdown Rate of Descent Indicator" (Indicador de Velocidad de

descenso para el aterrizaje). El instrumento calcula la velocidad en pies por segundo.

FRANCIA

Un nuevo motor de reacción.

"Palouste" es el nombre con el que ha sido bautizado uno de los interesantes y ligeros motores franceses de reacción de la Turboméca, con relación a los cuales la Blackbourn and General Aircraf Limited ha adquirido los correspondientes derechos de fabricación y venta en la Gran Bretaña y en la mayor parte de la Commonwealth. Como indica su nombre, es, esencialmente, una combinación de otros dos motores Turboméca: el "Palas" y el "Artouste".

El motor es susceptible de ser instalado en helicópteros, en los que el aire comprimido puede ser canalizado hasta los extremos de las palas del rotor principal y utilizado como fuerza propulsora al salir al exterior. O también puede recurrirse al procedimiento de llevar este mismo aire hasta cámaras de combustión en miniatura instaladas en los extremos de las palas de los rotores, donde se mezcle con combustible y se queme, produciendo así la máxima cantidad de empuje.

Una tercera posibilidad de utilización es la de emplearlo como fuente de energía para la puesta en marcha de motores de reacción. Esto cabe imaginar que se haga o bien dirigiendo un chorro de aire sobre el conjunto giratorio principal del motor o bien utilizándolo en combinación con una pequeña turbina de aire engranada al motor principal. El compresor podría también ser utilizado como fuente de aprovisionamiento para el sistema de acondicionamiento de la presión en la cabina.

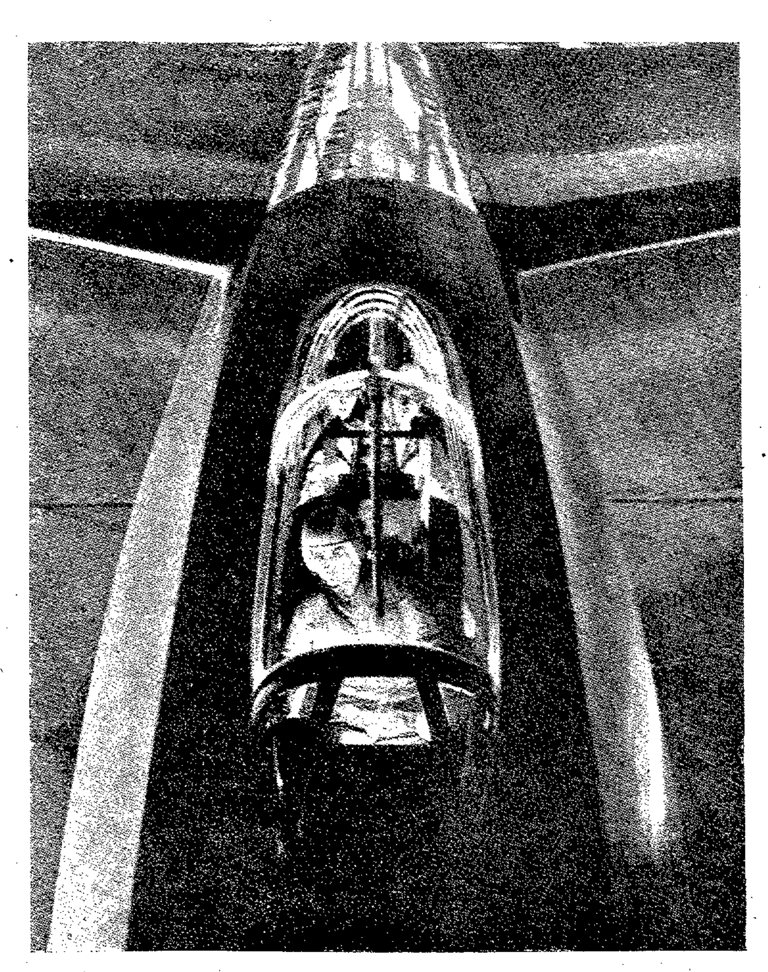
Nuevo avión comercial.

El bimotor H. D. 31 ha sido entregado por la factoría Hurel Dubois en Villacoublay, con objeto de iniciar las pruebas en vuelo de este prototipo que tanta curiosidad ha despertado en los medios aeronáuticos europeos.

INGLATERRA

Primer vuelo del H. P. 80.

Ha realizado su primer vuelo el primer bombardero tetrarreactor de ala en media luna, o en "cimitarra" (ala en flecha truncada), Handley Page H. P. 80, impulsado por cuatro "Shapphire" de 5.000 kilogramos de empuje cada uno. Capaz de volar a velocidades supersónicas, se dice que posee una gran autonomía y puede alcanzar grandes alturas. Los cuatro reactores van alojados en el ala. El empenaje es muy alto e inclinado hacia atrás.



Cabina del B-47 Norteamericano.

Nuevo aceite lubrificante para turbinas.

La Compañía de Petróleos "ESSO" ha anunciado recientemente la introducción en el mercado de un nuevo tipo de aceite lubrificante para motores de reacción. El nuevo aceite es el "Esso Aviation Turbo Oil 35", se trata de un producto de fabricación sintética y ha sido obtenido por los Laboratorios Europeos ESSO, enclavados en Abingdon. Durante cierto número de años han venido realizándose pruebas con el nuevo aceite, entre ellas muchos miles de horas de empleo en los tipos de motores más modernos.

Las propiedades más destacadas del nuevo producto son su alto punto de infla-

mación, su reducida volatilidad y la escasa variación de su grado de viscosidad con los cambios de temperatura. Esta última característica tiene especial importancia, ya que es solamente utilizando el aceite 35 como los últimos modelos de "Avon" y "Sapphire" pueden funcionar a su régimen máximo. Sin el nuevo aceite de la ESSO, las temperaturas a que se ven sometidos los cojinetes serían suficientes para iniciar la descomposición de los aceites actualmente en uso.

ITALIA

Avión de ala en flecha.

En Aviano, Italia, ha sido probado un nuevo avión italiano de ala en flecha, construído con arreglo a los planos del ingeniero Stefanutti. Realizó dos vuelos, permaneciendo en el aire durante cincuenta y dos minutos en total, sin que fuera revelada la velocidad que alcanzó. Va impulsado por un reactor Turbomeca-Marboré, fabricado en Italia bajo patente.

RUSIA

Aviones cohete soviéticos.

La revista americana "Aviation" dice, en su último número, que los rusos están procediendo a vuelos de prueba con aviones de caza de propulsión cohete que alcanzan velocidades hasta de 1.700 millas (más de 2.700 kilómetros) por hora y alturas de hasta 100.000 pies (30.000 metros). Dicha publicación añade que otros aviones de propulsión cohete comprendidos en el programa de investigaciones soviético, aún más potentes, pueden alcanzar velocidades de 2.500 millas (4.000 kilómetros) y alturas de 200.000 pies (60.000 metros). Los pilotos de estos nuevos aviones actúan los mandos tumbados boca abajo en el interior del fuselaje, al objeto de reducir el efecto de la fuerza de gravedad al volar a grandes velocidades. También dice la citada publicación que en la región de Moscú se están probando varios modelos experimentales de este tipo de aviones, los cuales derivan en gran parte de la labor de investigación de ingenieros, proyectistas y técnicos alemanes, y pesan unas 15.000 libras (6.800 kilogramos), con una longitud de 38 pies (metros 11,55) y una envergadura de 25 (7,60 metros). La revista añade que ha obtenido esta información de fuentes aeronáuticas del E. del Telón de Acero.

SUECIA

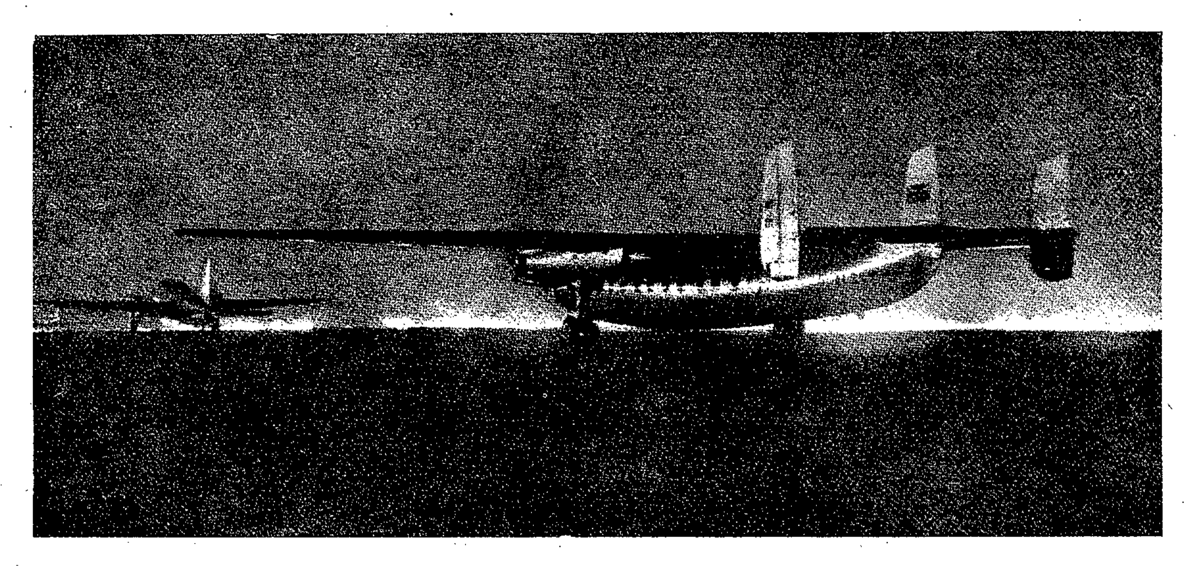
El avión de asalto Saab-32.

Ha realizado su primer vuelo el avión de asalto de propulsión a chorro de la Svenska Aeroplan Saab-32 (o A-32, en la Fuerza Aérea), proyectado y construído con arreglo a características fijadas por el Ministerio del Aire sueco. Este nuevo avión de combate está destinado principalmente a misiones de ataque contra objetivos terrestres o marítimos. El Saab-32 es bastante mayor que el caza de ala en flecha Saab-29 (J-29 en la Fuerza Aérea) y se calcula que alcanzará velocidades superiores a las de éste, consiguiendo unos 1.100 kilómetros por hora). Va propulsado por una versión no especificada del reactor británico Rolls-Royce "Avon". El plano principal, el empenaje vertical y el horizontal acusan una flecha mayor que la del Saab-29. Su tren es tipo triciclo, recogiéndose la rueda delantera en el morro y las posteriores en el fuselaje. Está proyectado para una tripulación de piloto y observador-operador de radar, con asientos eyectables en tándem en una cabina estanca. Su armamento lo componen cañones, bombas y cohetes y su equipo de radar, muy completo, le permite operar con todo tiempo.



Encendiendo una instalación disipadora de nieblas.

AVIACION CIVIL



Aviones empleados en una prueba de disipación de niebla, esperan el momento de despegar.

La Lufthansa renace después de varios años de obligada inactividad y al parecer muestra interés en equipar su, por el momento, modesta flota, con material aéreo americano. En Inglaterra, las densas nieblas del invierno en curso, han traído al primer plano de la actualidad los sistemas de dispersión de nieblas empleados por las Fuerzas Aéreas Aliadas durante la pasada guerra. Las Líneas Aéreas Escandinavas, después de inaugurar sus servicios a través del Artico, han iniciado un enlace semanal entre Estocolmo y Africa del Sur, y dando pruebas de su capacidad organizadora, proyecta prolongar esta línea hasta Australia y Nueva Zelanda. Se ponen nuevamente de manifiesto las ventajas que representa la instalación de asientos vueltos de espaldas al sentido de la marcha, con motivo de una reciente colisión entre aviones.

ALEMANIA

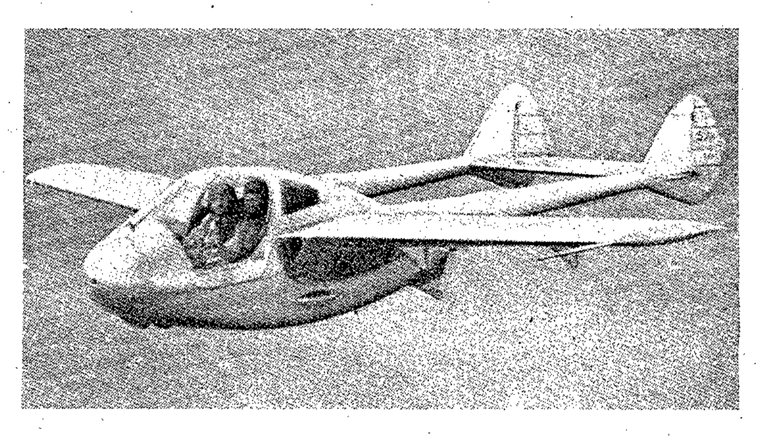
La nueva Lufthansa.

La comisión encargada de preparar el nacimiento de la nueva Lufthansa alemana, ha propuesto que el capital fundacional de ésta debe ser de 150 millones de marcos (aproximadamente, unas 12.750.000 libras esterlinas.) Parte de estos fondos habrían de obtenerse mediante préstamos a plazo medio y, por otro lado, la mayor parte del material a poner en servicio deberá quedar exento del impuesto que grava las importaciones, cuando llegue el momento de su adquisición.

La comisión ha añadido que se necesitarán 12 aviones bimotores y otros 12 tetramotores, aconsejando que se compren a las casas constructoras extranjeras solamente aviones de primer orden. La comisión cree que es posible que la nueva compañía de líneas aéreas necesite cuatro años para tener montados completamente sus servicios y seis para poder subvenir a sus propias necesidades.

Han circulado noticias en el sentido de que los alemanes preferirían comprar bimotores americanos, pero sin que hayan sido confirmadas. Pero si la Lufthansa renace en un futuro próximo—de hecho, su constitución no es posible hasta que queden ratificados oficialmente los acuerdos de paz con Francia, Estados Unidos e Inglaterra—ne-

cesitará aviones rápidamente, y como la nueva empresa, dando muestras de tacto, decidirá indudablemente empezar con servicios de transporte aéreo de tipo local y regional, serán los bimotores los aviones que primero necesite.


El interesante biplaza S. I. P. A. 200, avión ligero de reacción que ha hecho su primera demostración en vuelo.

ESTADOS UNIDOS

"Probabilidad de accidente".

Las grandes compañías de seguros de los Estados Unidos calculan ya en un 1 por 20.000 la probabilidad de accidente en el curso de un viaje por vía aérea.

Los "Constellation" y el Atlántico.

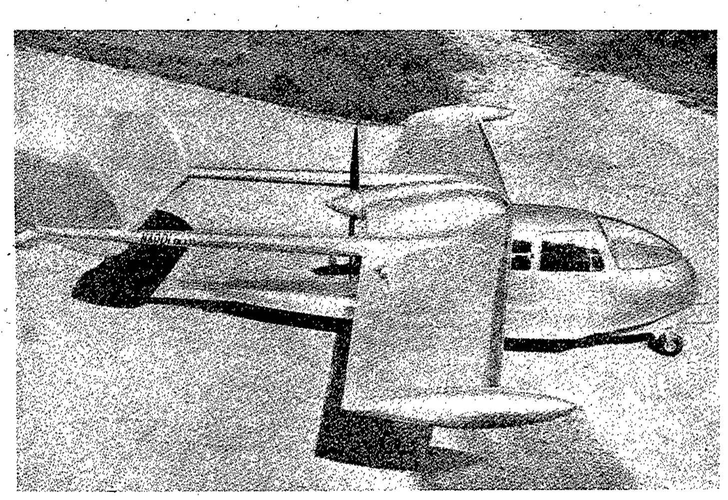
Según las más recientes estadísticas de la aviación comercial, los "Constellation" son los aviones que han realizado mayor número de travesías del Atlántico. A finales de 1952, los aviones de dicho tipo habían franqueado el mencionado océano más de 35.000 veces, sin que exista ningún otro avión que se aproxime a esta cifra.

FRANCIA

Inauguración del servicio París-Tokio.

Recientemente se ha inaugurado el nuevo servicio aéreo Francia-Japón. A bordo del "Constellation" de la Air France que llevó a cabo el vuelo inaugural, tomó asiento una misión oficial integrada por representantes de los poderes públicos, presidentes o vicepresidentes de las comisiones de la Asamblea Nacional, representantes del gobierno del Viet Nam y representantes del Alto Comisario de Francia en Indochina.

El nuevo enlace París-Tokio tendrá lugar todos los lunes, partiendo de Orly. El viaje (más de 15.000 kilómetros) supondrá treinta y siete horas treinta minutos de vuelo y solamente tres escalas—Beirut, Karachi y Saigón—constituyendo así el enlace más directo—con mucha diferencia—entre Europa y el Japón. Montado como servicio de lujo, con asientos transformables en camas (butacas-extensibles) el servicio será conocido con el nombre de "Champs-Elysées".

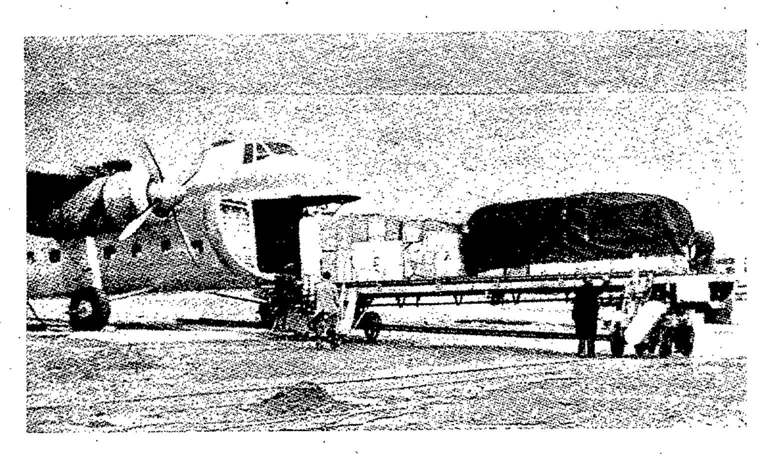

El NARDI F. N. 333 avión anfibio Italiano caracterizado por su larga canoa, proyectado para avión de enlace y turismo.

INDIA

Servicios clase turista en la India.

Utilizando un DC-4 con 56 asientos, la Air-India International Limited ha introducido servicios de enlace entre Bombay y Nairobi con tarifa rebajada. Estos servicios, que tienen lugar vía Karachi, Sharjah (escala técnica exclusivamente) y Aden, vienen a sumarse a los servicios semanales de primera clase a cargo de aviones "Constellation". Se trata de los primeros servicios internacionales clase turista montados por empresa india alguna. Los Servicios clase turista serán quincenales, saliendo los aviones de Bombay un domingo sí y otro no y de Nairobi un miércoles sí y otro no.

Los servicios clase turista no serán introducidos en gran escala en la India hasta el 1 de octubre de 1953. La citada empresa india de líneas aéreas, ha podido sin embargo anticiparse a la fecha decidida por la I. A. T. A. por darse la circunstancia de ser la única que explota la ruta Bombay-Nairobi.



Un cargador mecánico ante un Bristol, en el que carga y descarga seis toneladas de mercancías en menos de veinte minutos.

INGLATERRA

Ejercicios de dispersión de nieblas.

Se están realizando en Inglaterra pruebas con equipos dispersadores de nieblas en los Aeropuertos, que traen al primer plano de la actualidad los sistemas empleados durante la guerra y conocidos bajo el nombre de FIDO (Fog Intensive Dispersal Operation), cuyas primeras instalaciones fueron completadas en 1943.

Al final de la guerra habían utilizado este sistema 2.500 aviones tripulados por unos 10.000 hombres, y estaba en vísperas de un gran desarrollo. La instalación empleada en aquellos años, comprendía una cadena de quemadores de gasolina distribuída a lo largo de las pistas de aterrizaje, que exigía gran cantidad de personal para su funcionamiento y conservación.

En la postguerra, el sistema fué considerado de aplicación restringida a causa del elevado gasto que implicaba su empleo, pero últimamente su perfeccionamiento ha alterado estas condiciones hasta el punto de que en la actualidad se piensa dotar al aeropuerto de Londres de una instalación dispersadora de nieblas. Según un informe de la B. E. A. el elevado coste de su utilización se compensaría en parte con la evitación de las pérdidas que para las Compañías aéreas significan las cancelaciones de billetes, retrasos, desvíos de rutas, transportes auxiliares, alojamiento de viajeros, etc.

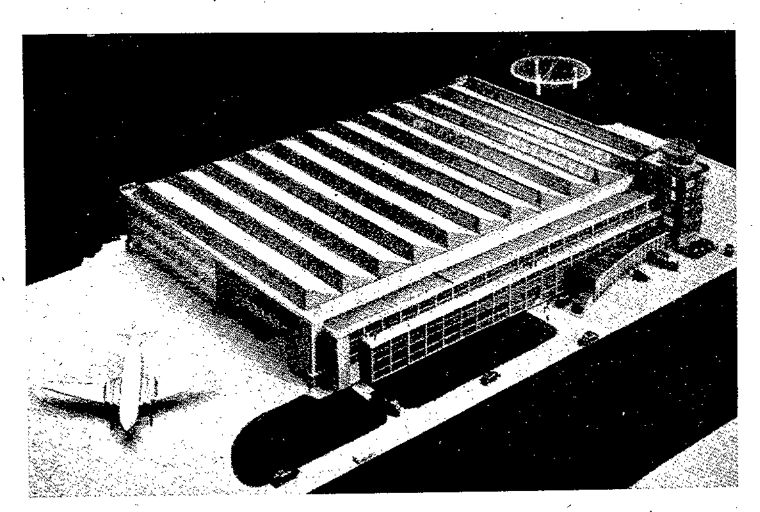
Se calcula que cada minuto de funcionamiento de las instalaciones dispersadoras de niebla significará 40 libras de gasto, y la cantidad que la B. E. A. pagaría anualmente por el uso de sus servicios, se elevaría a unas 100.500 libras.

Seguridad de los asientos de espaldas al sentido de la marcha.

El 25 de noviembre, un "Venom" de la R. A. F. chocó con un "Valetta" del Mando de Transportes cuando ambos volaban cerca de Boscombe Down. El caza se estrelló, incendiándose y quedando destruído; en cuanto el "Valetta", "llegó" a un terreno próximo.

La palabra "llegó" parece ser la única adecuada para describir su aterrizaje. No se sabe si el avión se hallaba o no en parte bajo control cuando llegó al suelo y chocó con éste. El caso es que mientras fué resbalando sobre el campo a lo largo de más de novecientos metros, el avión fué partiéndose en pedazos. Las fotografías permiten apreciar que el trozo mayor de la célula que quedó relativamente intacto, fué la sección de cola, a partir de un punto situado más atrás de la puerta. La cabina se partió por entero, pero no se produjo incendio alguno. Los trece ocupantes, nueve miembros del Ejército y cuatro tripulantes, sobrevivieron al accidente y sólo tres tuvieron que ser hospitalizados. Los que recibieron heridas de mayor consideración fueron los tripulantes.

Este accidente ha motivado que vuelvan a hacerse cábalas sobre la "crashworthiness" (idoneidad para resistir los efectos de accidentes graves) de los asientos instalados de espaldas al sentido de la mar-



Maqueta de hangar con destino a los aviones "Comet" que en la actualidad se encuentra en estado avanzado de construcción en Hatfield. Está construído enteramente de aluminio y se considera el mayor edificio del mundo de este tipo.

cha. Todos los aviones del Mando de Transportes van provistos de los mismos. Los asientos pueden resistir una aceleración de 20 g.

INTERNACIONAL

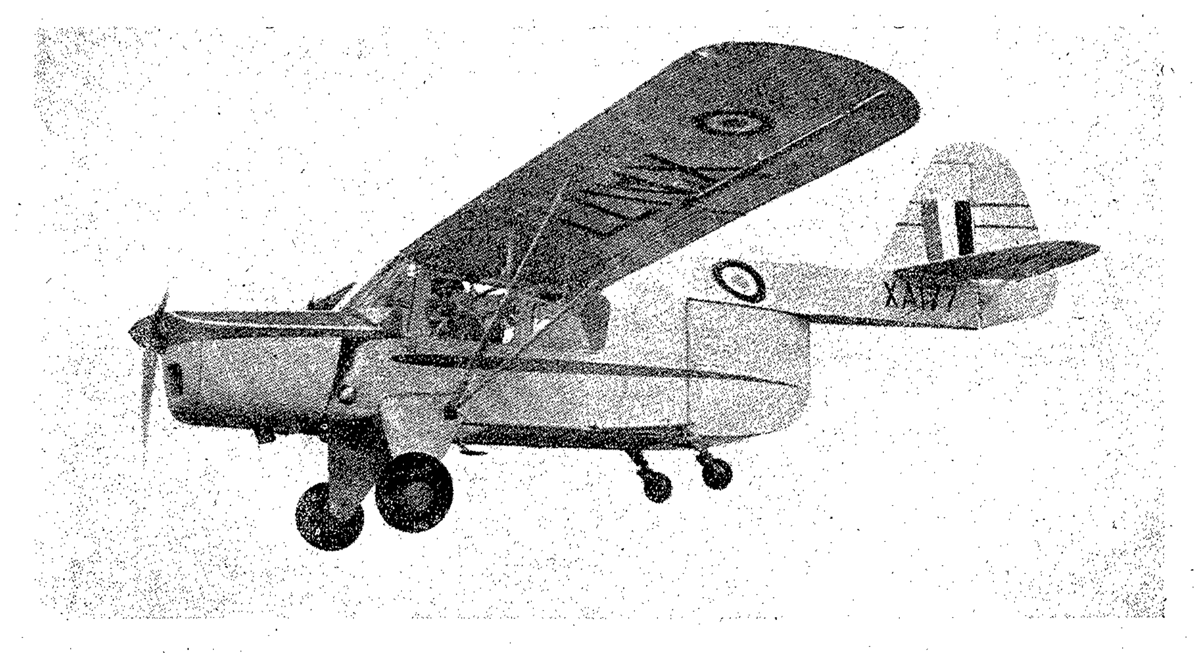
Reduciendo las tarifas.

Los servicios clase turista, iniciados el 1 de mayo del año pasado, se convertirán con toda seguridad en la base económica de la explotación de las rutas aéreas por la industria de transporte. Se espera que, para el 1 de abril de 1954, la mayor parte de los viajeros de las empresas de líneas aéreas internacionales, utilizarán los servicios de "segunda clase", siendo sólo una minoría los que sigan utilizando los servicios de primera clase. El plan de modificar la explotación de las líneas aéreas en este sentido, fué acordado por unanimidad por las 67 compañías miembros de la I. A. T. A. durante la Conferencia de Tráfico que tuvo lugar en Cannes en noviembre pasado. La decisión de rebajar las tarifas en el mundo entero, refleja el éxito logrado por el experimento llevado a cabo en las rutas del Atlántico Norte, en las que se introdujeron rebajas de un 30 por 100 sobre las tarifas estivales normales así como de un 20 por 100 sobre los precios de los billetes —más económicos—para viajes "fuera de temporada". La ampliación del principio de los servicios clase turista a las rutas aéreas del mundo entero, tendrá lugar en tres etapas. Desde el punto de vista económico, las rutas del Atlántico Norte constituían un excelente campo de experimentación, pero pudiera ser excesivo esperar reducciones del orden del 30 por 100 en las tarifas aplicables a todas las rutas. Las reducciones variarán de una ruta a otra en proporciones comprendidas entre un 15 y un 25 por 100. Como es natural, se aumentará el número de plazas de los aviones, con vistas a compensar la disminución de los ingresos obtenidos por pasaje ro; se ha calculado que la mitad de los 2.500 aviones utilizados por las compañías en sus servicios internacionales, serán modificados para aumentar el número de plazas. En 1953 debería disponerse, por lo menos, de cinco millones de plazas más. Además, y para fomentar el necesario incremento de tráfico, las empresas de líneas aéreas afiliadas a la I. A. T. A. abonarán un tipo de comisión más elevado a las agencias de viajes.

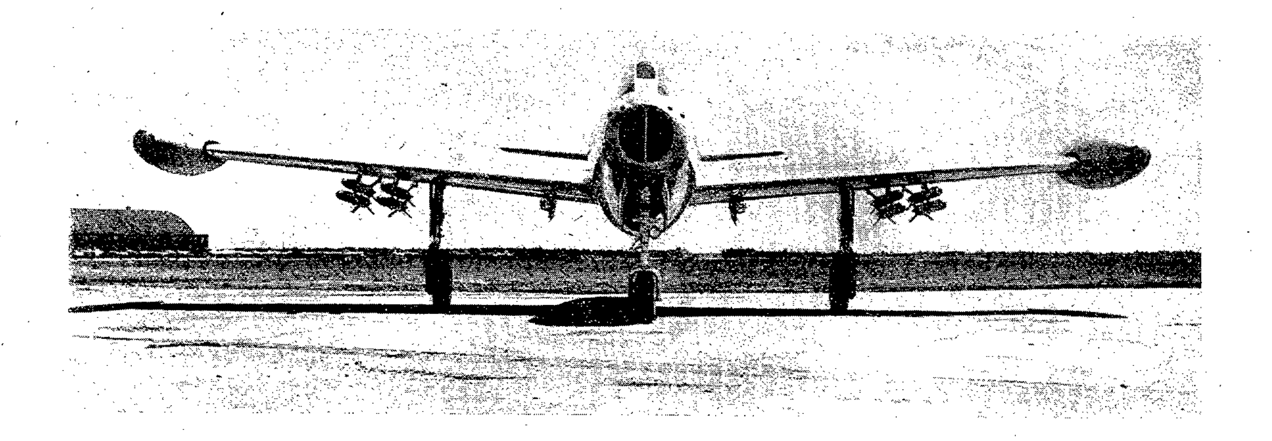
SUECIA

Nuevos servicios de la S. A. S.

La S. A. S. (Líneas Aéreas Escandinavas), que acaba de organizar dos servicios transárticos de transporte aéreo entre Escandinavia, Estados Unidos y el Japón y que el 8 de enero inauguró su enlace semanal Estocolmo-Johannesburgo, proyecta prolongar esta última línea hasta Australia y Nueva Zelanda vía el Antártico. La duración del servicio Johannesburgo-Wellington sería de unas veinticinco horas. No obstante, resulta difícil prever cómo se resolvería el problema del abastecimiento de combustible, ya que en el Antártico no existe base alguna que sirva de escala técnica como la de Thule en Groenlandia.



El prototipo de ambulancia Auster XA-177 que está siendo sometido a intensas pruebas en vuelo en el centro de experimentación de la R. A. F.



Interceptación y radar

Por el Teniente Coronel HERIARD DUBREUIL.

(De *Forces Aériennes Françaises*.)

II

Las armas de ataque.

Entre los instrumentos de ataque, conviene distinguir, por una parte, las armas propiamente dichas, y por otra, los visores; nos limitaremos aquí a examinar con cierto detalle las primeras, ya que cabe admitir que los progresos logrados en materia de visores han sido tales que se está a punto de llegar a un grado de perfección suficiente para poder considerar como resuelto el problema de apuntar las armas.

Las que actualmente puede disponer un avión de caza para atacar a un bombardero son de dos clases: cañones y cohetes; sin embargo, unos y otros corren el riesgo de verse rápidamente reemplazados por el ingenio aire-aire.

Estudiaremos por separado cada uno de estos tres tipos de armas, primero, intrínsecamente, y luego, considerados en relación con el ingenio aéreo que las transporta.

a) *Los cañones.*

Sin llegar a ser tan espectaculares como los registrados con relación a los aviones, no puede negarse que los progresos realizados en el curso de los últimos decenios en el campo de los cañones aéreos han sido considerables, tanto por lo que respecta al peso de los proyectiles como con relación a las características, velocidad inicial y cadencia de tiro. Esto no resta nada al asombro producido—ya ha muchos años de distancia—por los resultados conseguidos por los primeros aviadores, ya que, considerando las cosas en conjunto, resulta difícil afirmar que las últimas armas empleadas hayan resultado más mortíferas que las primeras. Esto, indudablemente, se ha debido en parte a la generalización del blindaje, pero también al hecho de que vienen a ser aproximadamente las mismas armas las que se utilizan en el ataque y en la defensa, de donde resulta que el incremento de la eficacia del armamento lleva consigo, automáticamente, un aumento en la distan-

cia y una disminución en el tiempo de tiro. Cabe imaginar, por tanto, que ninguna innovación revolucionaria vendrá a modificar los datos que intervienen en este problema.

Ahora bien, esto no es cierto más que cuando se considera solamente al cañón, como tal, ya que todo resulta muy distinto cuando se examina la combinación cañón-avión. En este último caso, por el contrario, la revolución se encuentra a la vuelta de la esquina, si es que no se ha producido ya, y tiene por causa el hecho de que la velocidad de los aviones va acercándose cada vez más a la velocidad inicial de los proyectiles. No insistiremos más sobre este punto, que ha sido ya objeto de detallados estudios, si no es para subrayar que esta evolución, que parece condenar a la desaparición el tiro por el sector de cola, no tiene razón alguna para variar de sentido. Efectivamente, si la velocidad de los aviones crece siguiendo, como ya hemos indicado, una curva de tipo casi exponencial, no ocurre lo mismo con las velocidades iniciales de los proyectiles, las cuales, por el contrario, parecen aumentar mucho más lentamente. Por otra parte, la citada tendencia no variaría de sentido por esto, ya que es, en realidad, la velocidad media del proyectil la que entra en juego, y el aumento de velocidad de los aviones tendrá por consecuencia el que la velocidad media del proyectil disparado hacia atrás será considerablemente menor que la del proyectil disparado hacia adelante.

Parece, por tanto, que podemos extraer de este estudio una primera conclusión parcial: la de que la defensa con cañones por el sector de cola está condenada a desaparecer en plazo más o menos breve. Ahora bien, en cuanto a los ataques por el sector delantero, aunque no resultan imposibles y eran ya delicados en época de aviones relativamente lentos, se harán más y más difíciles a medida que vaya aumentando la velocidad y, en resumidas cuentas, no podrán tener lugar más que a reserva de una inicial colocación en posición en extremo exacta por parte del caza con relación al bombardero. Volvemos por tanto a encontrarnos aquí *con el factor precisión, del que ya tratamos al estudiar los ingenios aéreos.*

b) *Los cohetes.*

De aparición muy reciente, los cohetes se encuentran, desde luego, todavía muy lejos de haber alcanzado la plenitud de su desarrollo, por lo que sería peligroso extraer conclusiones definitivas partiendo de su estado actual. Su ventaja sobre los cañones consiste en que el empuje se distribuye a lo largo de un período de tiempo mucho mayor, por lo que, consiguientemente, su velocidad media no disminuye tan rápidamente como la de los proyectiles ordinarios. Sin embargo, presentan todavía graves defectos: por un lado, su falta de estabilidad, que hace de ellos armas dotadas de poca precisión, y por otro, su débil velocidad inicial, que exige una plataforma de lanzamiento en extremo estable y, sobre todo, cuyo eje de desplazamiento sea rigurosamente paralelo al eje de los cohetes. Es evidente que esta última característica, que limita ya su empleo como arma de tiro delantero, prohibe absolutamente su utilización como arma de torreta.

En el actual estado de la técnica, el cohete resulta, por tanto, un arma únicamente utilizable por los cazas desde corta distancia y siguiendo una trayectoria rigurosamente recta, esto es, inadecuada para el combate aéreo. La primera fase de su desarrollo, que ya puede entreverse, se verá caracterizada sin duda por un mayor alcance y precisión, lo que hará de ellos el arma privilegiada del avión de caza. Por vez primera en el curso de nuestro estudio, nos encontramos frente a una evolución susceptible de favorecer al avión de caza; con esta limitación, sin embargo: que no hemos procedido, como anteriormente, a extrapolar valores en una curva ya apuntada, sino a imaginar el sentido en el que se realizarán los progresos.

Admitamos sin embargo esta hipótesis y consideremos con algo más de detalle lo que

resultará de ella. Si es innegable que contando con un alcance suficiente los cohetes constituirán un arma temible, su empleo no aliviará menos al caza de cargas pesadas, ya que su volumen considerable no le permitirá transportarlos en gran número, puesto que es el volumen, bastante más que el factor peso, lo que se está convirtiendo cada vez más en el principal enemigo de las características dinámicas de los aviones. La posibilidad para el propio caza de llevar a cabo varios ataques se verá, por esta razón, netamente reducida. Pero esto no es más que un inconveniente de menor cuantía. Más importancia es el que deriva de la necesidad que tiene el caza de seguir una trayectoria en extremo estable durante el lanzamiento. Si bien esto no plantea dificultades insuperables en el campo subsónico (puede ser que tampoco en el campo supersónico, si bien informaciones recientes sobre ello nos inclinen a abrigar ciertas dudas), en el campo transónico, en el que los fenómenos de creación de ondas de choque someten al avión a sacudidas inevitables, el panorama es muy distinto.

Ya hemos visto anteriormente en qué situación favorecida se encontraba el bombardero evolucionando en el límite del campo subsónico, gracias al incremento registrado por su capacidad de maniobra relativa; ahora bien, con el empleo de cohetes, el caza no podrá ya siquiera tratar de disminuir su velocidad hasta alcanzar valores transónicos aun abandonando la esperanza de atravesar de nuevo la barrera sónica. Se verá obligado, por tanto, a mantenerse volando a velocidad supersónica, es decir, 165 metros por segundo, o sea, 600 kilómetros por hora superior a la de su objetivo. Su situación vendría a ser aproximadamente la de un "Tempest" que atacase a una "Piper-Cub" y sin tener posibilidad de disparar más que una decena de proyectiles con un cañón de ánima lisa. Nos guardaremos muy bien de sacar conclusiones de tipo absoluto, que sólo la experiencia podría confirmar o demostrar su falsedad, pero queda fuera de toda duda que frente a este incremento eventual de la eficacia del caza, el bombardero conserva una posibilidad de defensa no desprovista de valor con mantenerse dentro de los límites del campo subsónico.

Antes de terminar con los cohetes, creemos necesario referirnos a una posible evolución más a largo plazo, que consistiría en el hallazgo de algún medio que pudiera facilitarles una velocidad inicial del orden de las desarrolladas por los proyectiles ordinarios. Por más que la técnica no pueda actualmente prever este medio, no puede decirse que tal posibilidad deba ser excluída de una manera absoluta. Ahora bien, si se llegara a ello, el problema cambiaría completamente, ya que los cohetes se convertirían en cierto modo en el equivalente de un proyectil normal capaz de conservar una elevada velocidad media. Con ello, las posibilidades del avión de caza recuperarían todo su valor. Señalemos, sin embargo, que nada impediría al bombardero utilizar las mismas armas para defenderse, de tal suerte que, desde el punto de vista del armamento, nos veríamos conducidos de nuevo frente al problema actual.

c) *Los ingenios aire-aire.*

Por más que penetremos ahora en el campo de lo desconocido, y por más que carezcamos de experiencia alguna en la que poder apoyar nuestro razonamiento, nos resulta imposible descuidar el tratar de estas armas, desde luego llamadas a tener un amplio desarrollo. Lo único que sí haremos será tratar de dar pruebas de la mayor prudencia, con el fin de evitar adoptar cualquier postura categórica frente al tema.

Lo que esencialmente diferencia al ingenio aire-aire de las demás armas es el hecho de que, una vez lanzado, no queda únicamente abandonado a sí propio, sino que puede modificar su trayectoria en virtud: bien de indicaciones que le facilita quien lo emplea, o bien de determinados elementos que el ingenio capta directamente del objetivo que se le ha asignado.

En el primero de los casos, el ingenio aire-aire no se diferencia del ingenio tierra-aire, a no ser por la posición que ocupa en

el espacio quien le dicta las órdenes, y no se distingue, por tanto, de lo que hemos dado en llamar ingenio aéreo de ataque. Conviene, por lo demás, observar que, en general, la última parte de su trayectoria la cubrirá como ingenio autodirigido, esto es, que se transformará en un ingenio de los encuadrados en la segunda categoría y que vamos a estudiar con mayor detenimiento.

Según la definición misma que hemos dado de ellos, los ingenios aire-aire propiamente dichos deben, en primer lugar, hacer acopio de elementos informativos facilitados por el objetivo, y, luego, interpretar esta información para traducirla en elementos de trayectoria. Al no presentar esta interpretación, en el estado actual de la técnica, dificultad insuperable alguna, nos parece totalmente inútil detenernos sobre ello, y consideraremos el problema como resuelto. De igual forma haremos caso omiso de los imperativos nacidos del problema de la capacidad de maniobra de los ingenios aéreos, ya que este problema lleva al de la interceptación a corta distancia, sencillo caso particular del caso general que constituye el tema del presente estudio.

El punto que nos parece esencial es el de la reunión o acopio de elementos informativos. Antes que nada ¿cómo clasificar los diversos datos de información susceptibles de ser acopiados? Se imponen dos categorías principales: la información obtenida indirectamente recogiendo el eco de una emisión controlada, la información directa, obtenida por captación de radiaciones emitidas por el objetivo.

Los elementos informativos indirectos presentan la ventaja de poder facilitar indicaciones más precisas y completas sobre el objetivo, mediante la comparación de las características del eco con las de la emisión generatriz. Por el contrario, presentan el grave inconveniente de necesitar un proceso de emisión que, si se quiere evitar el empleo de aparatos muy costosos y complicados, debe provenir del propio ingenio aéreo.

Los elementos informativos directos presentan exactamente las mismas ventajas y desventajas que los indirectos, pero en sentido inverso, es decir, una discreción absoluta, pero una gama informativa de menor amplitud.

Las radiaciones que pueden utilizarse son, principalmente, de la siguiente naturaleza: radiaciones visibles, radiaciones de la gama del infrarrojo, modificaciones del campo magnético terrestre, emisiones de radar y de radio.

Los dos primeros tipos de radiaciones son imposibles de enmascarar y, a poco que se lleve a efecto una selección razonable, prácticamente no interferibles. Por el contrario, presentan el inconveniente de un alcance reducido.

Las modificaciones del campo magnético terrestre presentan el doble inconveniente de su corto alcance y de su posible enmascaramiento.

La última categoría es, desde el punto de vista del alcance, la más interesante sin duda alguna. No obstante, las fuentes de emisión correspondientes tienen el grave inconveniente de ser discontinuas, al poder el enemigo interrumpir su funcionamiento a voluntad.

Resulta por tanto prácticamente seguro que las fuentes utilizadas por lo que respecta a los ingenios aéreos serán las correspondientes a las dos primeras clases relacionadas, *salvo el caso en que el objetivo a atacar se vea en la absoluta necesidad de proceder a emisiones de radio o de radar.* Lo que equivale a decir que, por regla ge-

neral, los ingenios aire-aire deberán ser conducidos, por algún otro medio, hasta la casi inmediata proximidad de su objetivo y situados en posición tal, que las rectificaciones de trayectoria que se les impongan resulten técnicamente posibles. Con estas reservas, todo hace suponer—y nosotros deberemos, por tanto, admitirlo—que el ingenio aire-aire restituirá al avión de caza la capacidad ofensiva que se encuentra camino de perder con sus actuales armas.

Ahora bien, las dos condiciones que acabamos de definir, ¿es que son por ventura otra cosa que las condiciones generales que debe cumplir toda interceptación? La única diferencia se encuentra, en realidad, en que el alcance de la interceptación por el ingenio será mucho más reducido que el que se exige al avión. O dicho de otra manera, que nos encontramos ante un doble problema de interceptación a pequeña y a gran distancia. Dado el escaso alcance del segundo tipo de interceptación, la puesta en situación del ingenio dependerá estrechamente de la posición del avión, lo que viene a querer decir, nuevamente, que la condición esencial para el éxito de la interceptación la constituirá el situar al avión en posición correcta.

III

La información.

Ahora que ya hemos determinado la línea general de evolución del material aéreo y del armamento, nos queda examinar en qué sentido tiene lugar la transformación de los medios de información, así como ver si esta modificación se adapta a las otras dos, como sería de desear. En el caso de la interceptación (pues aquí no estudiaremos el caso de la artillería antiaérea pura, que es de otro orden) los elementos de información necesarios para la maniobra son de dos tipos: los que permiten poner en ruta al ingenio aéreo con vistas a llevarle hacia su objetivo en posición adecuada con relación al mismo, los que permiten al ingenio aéreo, pilotado o no, librar con éxito el combate final.

Por lo que se refiere al segundo tipo de información, no nos referiremos de momento a la posibilidad de una retransmisión de elementos de información a partir del suelo, caso que se confunde con el primer tipo más arriba indicado. Supongamos, por tanto, que el ingenio aéreo, se encuentra abandonado a sí mismo, y veamos cuáles son los recursos de que puede disponer. Estos son, conforme ya hemos visto anteriormente, de dos clases: captación de uno o varios tipos de radiaciones emitidas por el objetivo; interpretación del reflejo o eco contra el objetivo de una onda emitida por el propio avión o por fuentes emisoras convenientemente dispuestas con este fin.

Las radiaciones del primer tipo, cuando se emiten por un objetivo convenientemente enmascarado, se caracterizan, por un lado, por su reducido alcance, y por otro, por la imposibilidad de extraer de ellas otra información que no sea la de una dirección. No parece probable, por tanto, que quepa esperar para un futuro próximo otra cosa que la posibilidad de corregir *al final de su carrera* la trayectoria del arma destinada a producir el impacto.

Las radiaciones del segundo tipo, por el contrario, permiten obtener información mucho más exacta y a una distancia considerablemente superior. No cabe por tanto motivo de asombro, en que asistamos a un desarrollo rápido de este tipo de exploración, y en especial, del que emplea una fuente de emisión instalada en el avión mismo, solución mucho más sencilla desde el punto de vista técnico. Ahora bien, lo que actualmente es cierto ¿continuará siéndolo? Responderemos rotundamente que no, ya que el referido procedimiento ofrece el inconveniente en extremo grave de incrementar considerablemente la vulnerabilidad del avión. Resulta evidente, en efecto, que a igualdad de técnica, el avión que emite radiaciones potentes y que se enfrenta con el que no hace sino reflejar éstas, lo hace en situación tan desventajosa que cuenta con toda clase de probabilidades de ser de-

rribado antes de poder siquiera iniciar su ataque. Será preciso, por esta razón, y guste o no guste, renunciar en un futuro tal vez muy próximo, a este procedimiento de exploración, lo mismo en la ofensiva que en la defensa.

Nos quedaría, sin embargo, la posibilidad de utilizar los ecos de radiaciones emitidas por fuentes exteriores al avión. Esta posibilidad no es irrealizable, desde luego, y no podemos por ello descuidar este posible aspecto evolutivo. Ahora bien, el problema en su conjunto dista mucho de ser sencillo: si, efectivamente, la instalación de las fuentes de emisión puede ser fija, no ocurre lo mismo con el avión receptor. Nos parece, por este motivo, más razonable, pensar que, en un principio, la única ayuda a alcanzar en este sentido será la del incremento del alcance de las radiaciones que emanen indirectamente del objetivo perseguido, no llegando al avión una interpretación más exacta de las mismas—si es que tiene lugar—más que por intermedio de tierra.

Terminaremos diciendo que, en un futuro previsible, el incremento en la calidad de la información recibida por el avión revestirá los dos siguientes aspectos: información exclusivamente direccional a corta distancia; información exacta y a gran distancia, transmitida por tierra.

Dados los resultados a los que hemos llegado anteriormente, parece poco probable que la información a corta distancia sea explotada directamente por el avión, ya que puede serlo también y con un riesgo menor, por el proyectil que el avión lance. De aquí se deduce que, por lo que concierne al problema de esto que hemos llamado la interceptación, el mejoramiento en la información deberá buscarse en el aumento de la precisión de los elementos informativos transmitidos desde tierra, cosa que nos lleva, para el conjunto de la interceptación, a un problema único: el de la búsqueda de información necesaria para colocar al avión en posición adecuada con relación a su objetivo. O dicho de otra manera, el problema ya no se descompondrá—como actualmente—en dos fases distintas, que son: llevar a un avión dirigiéndolo desde tierra, a una situación tal que pueda, por sí mismo, colocarse en posición de ataque; colocación en posición de ataque a cargo del avión, abandonado a sus propios recursos; sino en una sola fase: dirigir desde tierra a un avión de forma que se sitúe en posición de ataque, bien entendido que el ataque tendrá lugar, normalmente, utilizando un ingenio aire-aire.

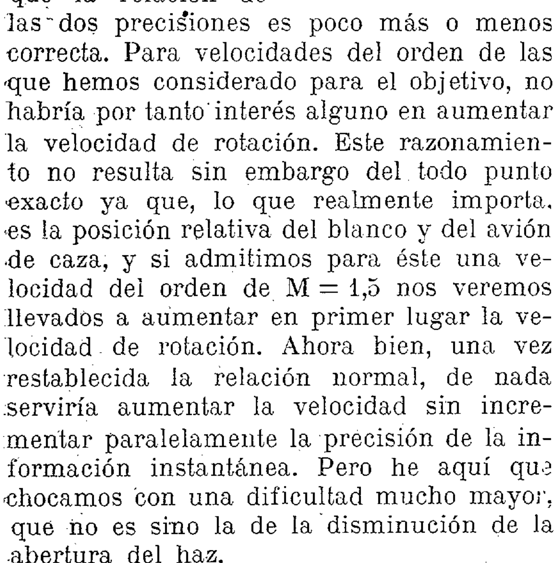
Veamos ahora cómo se plantea este problema. Los medios de que actualmente disponemos para realizar con éxito esta labor se reducen a uno solo: el radar de tipo clásico. Resulta de todo punto inútil entrar aquí en un estudio detallado de este tipo de radar, suficientemente conocido, pero no deja de tener interés ver lo que razonablemente podemos alcanzar de él como perfeccionamiento.

Las tres cualidades que caracterizan al radar son: el alcance, la precisión, la frecuencia de información.

Para un conjunto o combinación "potencia-sensibilidad" dada, estas tres cualidades resultan contradictorias, ya que el alcance aumenta con el lapso de tiempo durante el cual el objetivo está sometido a las radiaciones, en tanto que la precisión es proporcional a la delgadez del haz explorador y la frecuencia a la velocidad de rotación. De aquí resulta que todo progreso realizado con relación al conjunto potencia-sensibilidad, si se le explota como lo es actualmente, en el sentido de un aumento del alcance, no redundará en beneficio ni de la precisión ni de la frecuencia. Por tanto, si queremos obtener una información más exacta, habremos de sacrificar el factor alcance o, por lo menos, admitir que los progresos que realicemos en la técnica del radar habrán de traducirse, sobre todo, por un aumento de la velocidad de rotación y una disminución en la amplitud del haz.

Examinemos, ahora, con algo más de detalle, estas dos cuestiones. Lo que nosotros buscamos, no es tanto la precisión o exactitud de una posición dada, como la preci-

sión en la determinación de la trayectoria y de la velocidad del objetivo. Ahora bien, un equipo de radar moderno permite una precisión de 500 metros en la posición instantánea para una frecuencia de un barrido cada diez segundos. A una velocidad del avión de 300 metros por segundo, dos ecos consecutivos corresponden a dos posiciones que distan 3.000 metros. Habida cuenta el hecho de que la dirección de la trayectoria es conocida (aunque muy aproximadamente) cabe admitir que la relación de las dos precisiones es poco más o menos correcta. Para velocidades del orden de las que hemos considerado para el objetivo, no habría por tanto interés alguno en aumentar la velocidad de rotación. Este razonamiento no resulta sin embargo del todo punto exacto ya que, lo que realmente importa, es la posición relativa del blanco y del avión de caza, y si admitimos para éste una velocidad del orden de M = 1,5 nos veremos llevados a aumentar en primer lugar la velocidad de rotación. Ahora bien, una vez restablecida la relación normal, de nada serviría aumentar la velocidad sin incrementar paralelamente la precisión de la información instantánea. Pero he aquí que chocamos con una dificultad mucho mayor, que no es sino la de la disminución de la abertura del haz.



De este rápido otear el horizonte se deduce que si se sigue utilizando el radar de tipo clásico, el aumento en la precisión continuará ligado al perfeccionamiento de las antenas en el campo de la estrechez del haz.

Ahora bien, aun admitiendo que se realicen en este campo avances considerables, ¿quedará resuelto proporcionalmente el problema? No lo creemos así: pese a todo, la *información* continuará padeciendo de discontinuidad, es decir, seguirá siendo incompleta, ya que la trayectoria y la velocidad del objetivo que conozcamos no serán sino trayectorias y velocidades medias "pasadas" y, por consiguiente, falsas. Para obtener una continuidad, por lo menos para fines prácticos, no existen más que las dos soluciones siguientes: adaptar cada *radar* a la interceptación de un solo objetivo; este es el sentido en que trabaja la artillería antiaérea y que conduce al radar a la "persecución" automática; "iluminar" el objetivo permanentemente e interpretar la información para sacar de ella el conocimiento de su posición instantánea y su velocidad, de forma que pueda efectuarse en alguna forma la persecución automática de la información.

La primera solución es una solución sencilla, ya que se limita a utilizar procedimientos ya conocidos. Ha sido probada con éxito y nada impediría, a priori, su generalización. Por desgracia se trata de una solución cara y si bien se la puede admitir para la defensa de puntos débiles particulares, no puede hacerse extensiva a la cobertura de todo el territorio. Nos parece, sin embargo, que no debe descuidársela y que convendría, ya desde ahora, unirla al problema de la utilización por la futura caza de la infraestructura del radar de persecución automática con que cuenta la artillería antiaérea, a menos en las zonas en las que la eficacia de esta última es escasa, es decir, a gran altura.

Por más que esta solución sea válida en ciertos casos, no deberá por ello descuidarse la segunda. Veamos con algo más de detalle en qué consiste ésta. Supongamos un avión "iluminado" permanentemente por una estación fija y una estación receptora que capte la señal de emisión directamente por una parte y, por otra, su reflexión, su eco. La comparación de los tiempos empleados en el recorrido dará la distancia estación emisora - objetivo - estación receptora. Bastará por tanto contar con tres estaciones emisoras y una receptora (o vice-

versa, o incluso dos estaciones emisoras y dos receptoras) para poder deducir con exactitud la posición del avión. Si por lo demás, se miden las diferencias de frecuencia entre la emisión y la recepción, se puede deducir en cada caso las sumas de las velocidades radiales del objetivo con relación a la estación emisora y a la receptora, cosa que permite deducir la velocidad instantánea del objetivo en magnitud y dirección. Con máquinas electrónicas de calcular, el problema es soluble, y lo es con precisión más que suficiente. La experiencia adquirida en este campo por los aparatos de control de los ingenios teledirigidos será de incalculable valor y nos inclina a pensar que acabaremos por encontrar en ella la solución definitiva al problema que nos preocupa.

Sin que nos sea posible evaluar el coste eventual de un sistema de este tipo, nos inclinamos también a creer que no será mucho más elevado que el del sistema actual de cobertura de radar. Conviene, efectivamente, subrayar el hecho de que el número de estaciones emisoras a prever sería mucho menos elevado de lo que pudiera suponerse a primera vista.

Comparemos efectivamente un radar de tipo clásico con un conjunto emisor-receptor tal y como nosotros lo concebimos. Lo que caracteriza al primero es que la distancia emisor-avión es igual a la distancia avión-receptor, igualdad que ya no es necesaria en nuestro sistema. Ahora bien, la energía recibida por el avión es—considerando iguales todos los demás factores—proporcional a la superficie aparente, es decir, inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. Del mismo modo la energía captada por la antena receptora es proporcional a su superficie aparente vista desde el avión, o sea, otra vez inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

Tomemos un radar de tipo clásico con un alcance de 200 kilómetros: la energía del eco es, en este caso, proporcional a $\left(\frac{1}{200}\right)^4$. Busquemos ahora cuál sería el alcance de un sistema del tipo que nosotros proponemos y en el que los receptores se encontrarían dispuestos de tal suerte que cada uno no cubra más de un círculo de 50 kilómetros de radio. Suponiendo todos los demás factores iguales, este alcance sería dado por la fórmula

$$\frac{1}{P^2\ (50)^2} = \frac{1}{(200)^4},\ \text{o sea,}\ P = 800\ \text{kms.}$$

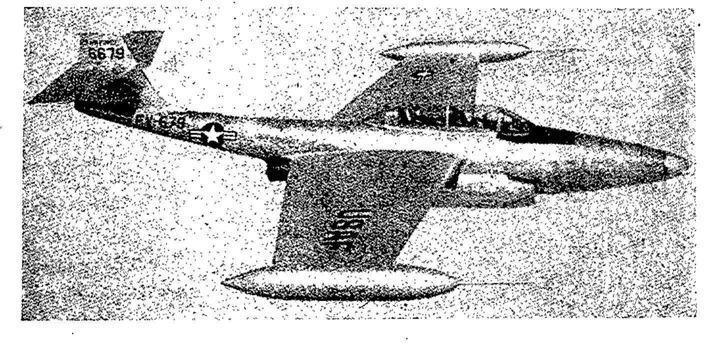
Es preciso, sin embargo, subrayar, que si empleamos una antena omnidireccional, la potencia de emisión deberá aumentarse considerablemente. En el caso de una antena efectivamente omnidireccional, caso el más favorable, la potencia de emisión deberá ser multiplicada por un factor que, según los técnicos, oscila entre 15 y 50. Si esta última cifra es exacta, tal aumento no resulta actualmente factible, pero, según opinión de los técnicos, no hay que excluir el que pueda serlo en un futuro muy próximo. (Observemos, por lo demás, que no sería indispensable multiplicar efectivamente la potencia de emisión si se lograse incrementar la sensibilidad en la recepción.) Ahora bien, un incremento de potencia de este orden no tendría, en el caso del radar normal, otro efecto que el multiplicar su alcance por un coeficiente que oscilaría entre 2 y 2,65, es decir, el de colocar su alcance entre los 400 y los 530 kilómetros.

Conclusiones.

Tal y como nos lo habíamos propuesto, a lo largo de todo el presente estudio hemos tratado en todo momento de extraer, no resultados precisos en un campo determinado, sino más bien la filosofía general de un problema particular, el de la interceptación, deduciendo los sentidos generales en que evolucionan los diversos factores que intervienen. Resumiendo en su esencia lo que resulta de la comparación de las diversas conclusiones parciales, podemos afirmar que la evolución de la interceptación conducirá a ésta hacia: un control del principio al fin, partiendo de tierra; una precisión cada vez mayor en las maniobras a realizar desde el punto de partida y a todo lo largo de la trayectoria del caza; una importancia creciente de la búsqueda de procedimientos para disminuir todos los tiempos de reacción.

Ahora bien, parece que de los tres factores: ingenios aéreos, armamento y elemen-

tos informativos, este último es—y con mucho—el que más retrasado se encuentra, y lo que es más grave, que las investigaciones correspondientes no hayan sido orientadas—al menos por cuanto sabemos—en el sentido conveniente a este respecto.



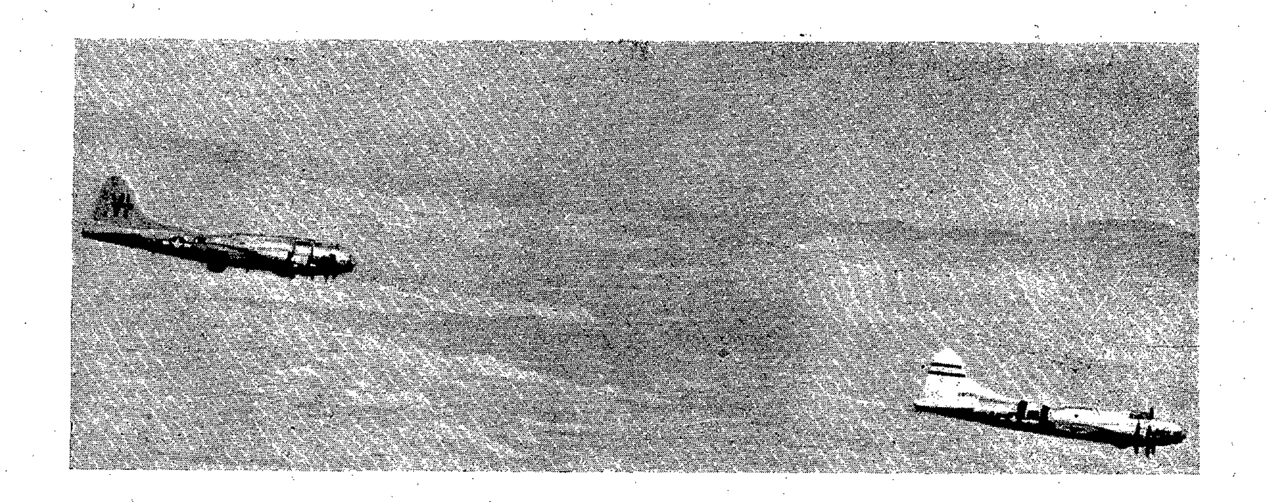
Ciertamente que, en general, resulta más fácil y menos arriesgado atenerse a los perfeccionamientos de la técnica ya probados, pero esto no es válido más que cuando dicha técnica no lleva consigo una limitación incompatible con los problemas que se plantearán inevitablemente en un porvenir tal vez bastante próximo.

El problema de la interceptación es demasiado importante para que no se haga cuanto sea posible por resolverlo como mejor se pueda. Ya han pasado los tiempos en que cabía contentarse con infligir al enemigo un porcentaje de pérdidas del orden de un 10 por 100 para tener la seguridad de poder decir la última palabra. La amenaza atómica es demasiado grave para que podamos contentarnos con ganar una guerra de desgaste frente a los bombarderos enemigos, siendo por lo menos a un 90 por 100 de éstos a los que será preciso impedir que alcancen su objetivo.

Tal vez se nos formule la objeción de que la solución que proponemos es insegura, lejana y costosa. Para que tal objeción sea válida, sería preciso que el sistema existente tuviera alguna probabilidad de resultar satisfactorio, y sinceramente creemos que no tiene ninguna, ni siquiera en un futuro relativamente próximo. Si en el presente estudio no hemos hecho intervenir consideración táctica alguna, no deberá sacarse la conclusión de que las tengamos por poco importantes. Lo que ocurre es que dichas consideraciones nos llevan en el mismo sentido en que lo han hecho las consideraciones técnicas. Nadie niega, en efecto, la increíble vulnerabilidad de los equipos de radar tal y como existen actualmente. No queremos referirnos aquí a la posibilidad de interferencia para la que siempre cabe esperar se encuentre dispuesta una defensa, sino, la vulnerabilidad de este conjunto material complejo, imposible de colocar en lugar seguro o de enmascarar, que constituye la superestructura de una estación principal de radar. Se nos ha dicho que bastan dos horas para cambiar las antenas, pero en dos horas, los bombarderos que partan del Elba se encontrarían ya de regreso tras haber bombardeado París. Y para lograr la seguridad que necesita, le bastaría al enemigo abrir un pasillo en nuestra cobertura, atacando para ello a una decena de estaciones de radar, cosa que le resultaría enormemente fácil con ingenios teledirigidos que recalaran automáticamente sobre las emisiones de radar, ingenios que, tal vez, hayan ya dejado de pertenecer al dominio de lo futuro.

El problema sería muy distinto el día en que hubiéramos equipado nuestra red con estaciones emisoras de gran potencia, emitiendo omnidireccionalmente, esto es, sin necesidad de una superestructura compleja y vulnerable, así como con estaciones receptoras mucho más difíciles de descubrir e imposibles de atacar con ingenios autodirigidos.

En fin, y como ya hemos dicho en el curso de esta exposición, debería atacarse desde ahora—si es que todavía no se ha hecho—el problema de la utilización por la caza de las estaciones de radar de persecución automática de la Artillería Antiaérea. Combinados con un calculador automático de interceptación, podrían mejorar considerablemente nuestro actual sistema de interceptación y, además, su empleo nos proveería de preciosas enseñanzas para el día en que el problema, en conjunto, estuviera en condiciones de ser resuelto.



Un problema de mando

(De *Air University Quarterly Review*.)

En el otoño de 1943 el Coronel Jones tomó el mando de un grupo de Fortalezas Volantes en Inglaterra. Enteramente desconocido para el personal de la organización, venía a reemplazar a un Comandante casi venerado por los 3.000 hombres que lo formaban. Bajo las órdenes del anterior Comandante la unidad había sido terriblemente castigada por el enemigo, sus filas combatientes habían sido diezmadas tres veces en los últimos seis meses. El éxito de sus ataques había sido pobre y su moral para la tarea bélica había llegado hasta el nadir, mas la responsabilidad por tan lamentable situación no podía imputarse al Comandante. A pesar de esto como pasa en las crisis humanas, las cabezas tienen que caer, y el jefe de la división halló conveniente hacer el cambio y lo reemplazó con alguien de quien nadie había oído jamás hablar, un extraño, un tal Coronel Jones.

Cuando éste pasó la verja de su nueva base, sólo vagamente sabía de estas circunstancias y no podía apreciar la intensidad de los sentimientos que habían existido, y existían aún, por la figura del padre, jefe y héroe relevado. En el sentir de los hombres del grupo, su antiguo Comandante había sido rudamente separado por una autoridad superior que tenía poco conocimiento directo de lo desesperado de la guerra. Tampoco el Coronel Jones entendía la extrema sensibilidad que existía en la masa por el hecho de que el altivo grupo que había dejado tantos de sus guerreros en la Europa nazi, no lo estaba haciendo bien. ¿Resultaría estéril toda la sangre vertida por sus amigos? El cambio de Comandantes había concentrado sobre la unidad las miradas inquisitivas de toda la 8.ª Fuerza Aérea y sus miembros lo apreciaban, pero más serio era el pensamiento de cada aviador: "¿He de derramar mi sangre como los otros y ni siquiera voy a ser apreciado por hacer mi última contribución?"

Alguien dijo una vez que jamás puede

un hombre hacer amigos entre los que no quieren ni siquiera consentir que exista uno como él. El Coronel Jones estaba en esa situación; ninguno de los hombres del grupo quería que existiera. Anteriormente había tenido a sus órdenes un grupo en un teatro de guerra menos activo con algún éxito y tenía confianza en su habilidad y en el futuro. Había desarrollado varias fórmulas de mando que le dieron buenos resultados, pero bien pronto iba a aprender que la aplicación de fórmulas no hacen el don de mando.

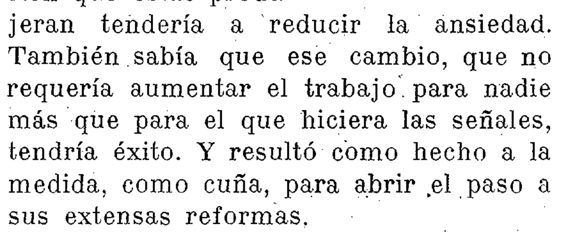
Las primeras reuniones con su nuevo estado mayor estuvieron marcadas por una fría cortesía, no había hecho ni sugerido cambio alguno, había saludado a sus oficiales con humildad, alabanza, y entusiasmo por luchar junto a ellos, y las muestras de desconfianza que manifestaban en sus maneras desconcertaron a Jones. Su primera hipótesis fué que lo consideraban como un recluta, sus servicios anteriores de combate como insignificantes, y sus tres misiones (voladas con otro grupo) elementales. Jones resolvió posponer toda acción de su parte hasta que hubiera volado bastante con ellos para ganar su confianza; en consecuencia, los guió en tres misiones a Europa en sucesión rápida. Se apoyó notablemente en el criterio y consejo de su segundo jefe y de los de sus escuadrillas, guiándose casi exclusivamente por ellos. Las pérdidas de bombarderos pesados continuaron alrededor de un veinte por ciento en cada misión.

Al final de cada misión Jones difícilmente podía contener las muchas ideas y planes con que esperaba mejorar las operaciones y reducir las pérdidas. Aunque sabía que no había ganado aún la confianza de su gente, no acertaba qué podría hacer para ganársela rápidamente. Con aviones y tripulaciones derribados en una proporción prohibitiva, Jones se sentía impulsado a obrar sin demora. Tal vez si pudiera introducir algunos cambios que mejoraran el bombardeo y redujeran las pérdidas, esos resultados por sí mismos ganarían su respeto. Perdida toda esperanza de conquistárselos por manifestaciones de amistad o por persuación, su único recurso parecía ser el de mando autoritario, y como la situación se había hecho crítica resolvió forzarlos a obedecer sus reformas.

Una de las más notables debilidades del grupo en la opinión de Jones era la falta de cooperación mutua y de precisión. Los Comandantes de los cuatro escuadrones del grupo estaban en constante disputa unos con otros y además consideraban que la plana mayor del grupo era un escalón innecesario. Las reuniones de la plana mayor eran acres en extremo y Jones luchaba en vano por obtener algún espíritu de cooperación. Esta actitud se veía reflejada en el trabajo aéreo del grupo. Los planes de vuelo eran cumplidos rara vez, las instrucciones del jefe eran con frecuencia ignoradas, las radiofrecuencias se empleaban jocosamente o con irritante ignorancia. Había numerosos despegues fracasados o mal e indecisamente ejecutados.

Jones inició su programa de mejoras con la de la técnica del despegue. El mérito de ejecutarlo con precisión y rapidez no se hizo patente inmediatamente; nada parecía ganarse con hacer arrancar todos los motores en el mismo instante, con que todos los aeroplanos empezaran el rodaje hasta sus posiciones de despegue al segundo exacto, o con que los bombarderos se lanzaran al aire a intervalos precisos de treinta segundos. Siempre se concedía amplio tiempo para que los despegues retardados se incorporasen a la formación en el aire, y frecuentemente había contratiempos que causaban demoras. Pero, los despegues precisos inspiraban un sentimiento de integridad y de fuerza. Cuando varios centenares de hombres en recios aviones de guerra se movían juntos como las piezas de una máquina bien lubricada, sin que ninguno fallara ni

entorpeciera la tarea, y cada uno dependiendo de todos los demás, se engendraba un sentimiento de mutua confianza. Jones lo había sentido en otros grupos y sabía que tal espíritu de unidad se continuaría en el aire donde todo cuenta tan costosamente; sabía asimismo por su propia experiencia, de la terrible tensión de espera en los aeroplanos después de la orden de "alerta" y antes de la de "poner en marcha los motores". Pensaba que si se empleasen luces pirotécnicas brillantes para señalar las diversas actividades del despegue, la distracción que éstas produjeran tendería a reducir la ansiedad. También sabía que ese cambio, que no requería aumentar el trabajo para nadie más que para el que hiciera las señales, tendría éxito. Y resultó como hecho a la medida, como cuña, para abrir el paso a sus extensas reformas.



En la siguiente reunión de la plana mayor sugirió el procedimiento en esta forma: "Señores, he estado pensando cómo podríamos poner un poco más de colorido y estrépito a nuestros despegues; tenemos señales luminosas de varios colores y he visto en otros grupos usarlas para indicar el momento de poner en marcha los motores, el de rodar los aviones y el de despegue. Resultaba muy impresionante y a todos les agradaba. Nosotros arreglamos nuestros relojes al dar las instrucciones finales y todos sabemos el segundo exacto de iniciar la marcha de los motores, pero los destellos de luz lo recordarán a los que no estén viendo sus relojes; además, ello podrá estimular a las tripulaciones a moverse al unísono. ¿Qué piensan ustedes?"

Jones pudo ver por la expresión de sus caras que tomaban la propuesta muy tibiamente, mas el asunto no era vital y sus objeciones no fueron vehementes. El Teniente Coronel Edward, que mandaba el escuadrón más independiente, era el que guiaba la operación.

No puedo ver que sirva para nada más que para recargar el trabajo a aquel que tenga que disparar las señales, objeto Edwards. Creo que se mueven a la vez bastante bien ahora y la única razón que podría impedir que alguno no lo hiciera, sería por dificultad mecánica y en tal caso las señales no producirían diferencia alguna.

Podría recargar un poco el trabajo, contestó Jones, pero no tanto que pueda fatigar a nadie. Jones quería evitar el delicado asunto de la precisión. Era evidente para él que su norma de exactitud era considerablemente más elevada que la de su plana mayor, mas no tenía deseos de discutir los méritos de las prácticas de instrucción de West Point. Se daba cuenta que su advertencia había sido un error que llevaba algo de sarcasmo sin ser persuasiva, pero la dejó así.

Bien, dijo Edwards, uno de los hombres más ocupados durante los despegues es el oficial que regula los vuelos y si agregamos otra pequeña tarea como la de disparar las señales luminosas a la lista de sus funciones, es muy posible que se equivoque al registrar los despegues o algo por el estilo. Siempre está ocupadísimo. ¿Lo ha observado usted alguna vez?

Jones dejó pasar por alto la indirecta de que no sabía lo que se hacía en la torre de mando, pero todo se perdería si dejaba que Edwards lo obligara a discutir algo sin relación al asunto, especialmente cuando eso le obligaría a defenderse ante sus subordinados. Sin embargo, estaba preparado para la objeción del "mucho

trabajo" pues la tenía prevista. No esperaba poder convencer a Edwards por la lógica o por cualquier otro medio; lo único que podía esperar era el arreglar las cosas de modo que dejaran a Edwards poca justificación para oponerse al plan. La argumentación había tomado el giro que Jones había estado esperando.

El navegante del grupo da los "tops" de tiempo cuando se dan las instrucciones finales, contestó Jones. El cuida de que todos los relojes se conserven exactos al segundo. ¿Qué hace después de las instrucciones finales?

Probablemente va a acostarse, contestó Edwards, mal preparado para la pregunta.

¿Hay alguna razón para que no sea él quien se encargue de hacer las señales luminosas?

No, creo que no. Pero Edwards se había recuperado y venía ahora con otra objeción. Sin embargo, el arreglo no me parece bueno, porque si todos se acostumbraran a las señales, ya no pondrán atención a sus relojes, y si algún día el que las enciende no se halla presente todo el grupo se retardará en el despegue.

Supongo que eso podría ocurrir, dijo Jones, pero no necesitamos hacer ningún cambio en nuestros procedimientos ordinarios de servicio. Simplemente decirles a todos que las señales luminosas son un recordatorio. En cuanto al que las enciende tendremos que depender de él; en este negocio nuestro hay muchos individuos de los que tenemos que depender, como usted sabe.

Me parece que ya tenemos demasiados detalles de que ocuparnos, murmuró Edwards, sin soñar otros nuevos sin los cuales podemos pasarnos bien.

Jones se percató de que a Edwards le empezaban a faltar objeciones específicas y de que los demás que habían estado de espectadores en el intercambio estaban parcialmente ganados y listos, a lo menos, para terminar el asunto. Entonces Jones les aplicó la aguja y lo hizo tan suavemente que nunca se dieron cuenta que era el principio de una inyección que revolucionaría al grupo.

Bien, haremos la prueba, dijo Jones. Haremos la prueba por un corto tiempo y si no les agrada el sistema lo suspenderemos. Esta era una orden tajante, y ellos lo sabían. La discusión terminó. Jones no había ganado su apoyo, ni siquiera su consentimiento; lo único que había logrado era quitar algo del veneno a sus objeciones sobre principios generales. Ahora sabía ya que cualquier sugestión que presentara sería rechazada en su principio, pero si su plan para el despegue tuviera éxito, su siguiente iniciativa sería estudiada más deliberadamente.

Edwards y los demás accedieron con reservas, y el programa para hacer el despegue con precisión se inauguró como un procedimiento establecido.

En la oscuridad de las primeras horas de la mañana siguiente, antes de la misión de combate, cuarenta y dos tripulantes observaron la torre de mando al tiempo que los ayudantes se escabullían para hacer arrancar los motores. Los acopladores de potencia se conectaron unos segundos antes y cuando sobre la torre destellaron dos luces amarillas, cuarenta y dos motores iniciaron su marcha estrepitosamente. Estos fueron pronto seguidos por los otros ciento veintiséis y en un momento el campo de aviación se hallaba vibrando con el estruendo de su fuerza.

Cinco minutos más tarde una señal luminosa verde y amarilla estalló en la oscuridad y los pesados bombarderos empezaron a moverse como una sola unidad, dirigiéndose a tomar sus posiciones de despegue. Entonces la última señal doble verde, indicó a la Fortaleza guía que podía despegar, y ésta rodó sobre la pista, lanzando llamas por sus tubos de escape, ganó velocidad y se elevó en el aire. La primera fué seguida por otra y por otra y otra, a intervalos de treinta y dos segundos, hasta que 42 estuvieron en el aire haciendo temblar el espacio con sus tre-

mendas vibraciones a medida que daban la vuelta sobre el campo. Fué el mejor despegue en la historia del grupo. Nada había cambiado; sólo color e interés se habían añadido. El programa de reformas del nuevo comandante había empezado.

En la siguiente conferencia de la plana mayor, Edwards informó voluntariamente que a las tripulaciones les agradaban las señales luminosas y podría muy bien continuarse la práctica; al grupo de navegantes le gustaba dar las señales, equivalía a tirar de un gatillo que ponía en movimiento cientos de miles de caballos de fuerza. Jones dió las gracias a Edwards por su ayuda en poner el procedimiento en uso y cambió la discusión a las señales luminosas en general.

No hay razón para no emplearlas profusamente, dijo Jones. El oficial de armamento me dice que nuestro almacén está lleno de ellas, tal vez podamos usarlas ventajosamente en otras formas. Jones quería que Edwards propusiera algún modo especial de usarlas.

Bien, los guías las encienden para identificarse y ayudar a los hombres de su escuadra a formarse, dijo Edwards, y Jones supo que había dado en el clavo.

Sí, dijo él, pero cuando uno busca a un guía, éste no está encendiendo señales, y cuando alguien de la tripulación las ve, para cuando le llama a usted, la señal ha desaparecido y lo único que uno ve es el rastro de dos líneas de humo.

Es verdad, dijo Edwards pensativo, no trabajan muy bien y los colores no se pueden observar la mitad de las veces.

¿Con qué frecuencia enciende el guía las señales?, preguntó Jones.

A intervalos de unos cuantos segundos, contestó Edwards, pero pienso que podrían encenderlas con más frecuencia.

¡Excelente idea!, interpuso Jones. El mecánico que las enciende ¿por qué no lo hace una tras otra con la mayor frecuencia que le sea posible? Entonces tal vez los hombres del escuadrón podrían identificar mejor a su guía.

Vale la pena ensayarlo, respondió Edwards. Aunque eso consumirá muchas señales.

Bueno, tiene usted mi autorización para usar las señales que pueda encender, dijo Jones, si en su concepto ayudan a la formación de su escuadrón, comuníquemelo y haremos de él un procedimiento para todo el grupo.

Así se deshizo la indiferencia del grupo y bien pronto Edwards se convirtió en un entusiasta partidario del programa de prestigiar al comandante. Con cada cambio que tenía éxito se creaba nuevo entusiasmo, y aunque, en verdad, nunca dejó de existir resistencia a las modificaciones, la dificultad para hacer cumplir los cambios se reducía. El vuelo en formación se perfeccionó y a la vez provocó rivalidad entre los escuadrones en esta habilidad; los vuelos de instrucción se hicieron tan frecuentes como había oportunidad; se establecieron rígidas sanciones para los fallos injustificados; se impuso disciplina en la radio; los fallos de carácter mecánico se hicieron de la estricta responsabilidad de los mecánicos; los bombarderos y los artilleros actuaron constantemente en los programas de entrenamiento terrestre. Se dejaron caer millares de bombas y se dispararon millones de cartuchos en las prácticas. Los navegantes y los guías de escuadrón estudiaron los objetivos centenares de horas antes de confiarles la dirección de un ataque aéreo.

Gradualmente los partes de servicios del grupo sobre Alemania mejoraron, los blancos se alcanzaron con mayor frecuencia. El porcentaje de pérdidas disminuyó gradualmente haciéndose, además, menor



la zona de dispersión de las bombas. Con estos éxitos, ese compadecerse de sí mismos, que había estado carcomiendo al grupo y destruyendo su vigor moral, había sido reemplazado por el orgullo: un orgullo hijo de su habilidad y espíritu de cooperación; habían adquirido "espíritu de cuerpo".

Análisis.

En esta situación poco se había ganado con las tentativas amistosas del jefe. Normalmente, en situaciones de menor tirantez, un acercamiento amistoso es una buena regla, porque los subordinados siempre se sienten con dudas y aprensiones hacia el nuevo jefe y hasta que están seguros de que es accesible, justo y afable, se moverán con cautela, confusa y desconcertadamente. Mas en ocasiones como ésta, el nuevo jefe se hallará repudiado aun antes de su llegada, simplemente porque es el símbolo de algo odioso, y sólo podrá llenar su función de mando destruyendo o alterando ese símbolo.

Esta actitud del grupo nada tiene que ver con la personalidad del jefe; esa actitud habría existido de cualquier forma que se hubiera acercado a su gente. Por supuesto que no siendo amistoso podría haber hecho aumentar el odio, pero la mera amistad no lo hubiera eliminado. Así pues la fórmula amistosa, que Jones había empleado antes con mucho éxito, fracasó completamente en esta situación para ganarle aceptación como jefe; era buena hasta cierto punto, mas en este caso no fué suficientemente eficaz.

Jones falló en analizar correctamente el antagonismo expresado por su gente. Este fué un caso claro de odio mal aplicado. El intenso sufrimiento por el que habían pasado, constante temor y frecuentes experiencias "traumáticas", no *podían* ser compensadas por el odio impersonal del combate. Una compensación adecuada era imposible y se desbordó en forma de pensamiento y acción agresiva, dirigida a los demás, al alto mando y en particular al nuevo comandante.

No siendo insensible a la valiente lucha que llevaba a cabo el grupo, Jones, tomó el mando con sentimiento de humildad. Tan pronto como se dió cuenta del antagonismo dirigido hacia él, tuvo por cierto que lo repudiaban por creerle carente de experiencia en su forma especial de combatir. Esto era razonar desde un punto de vista subjetivo, y aunque había alguna base objetiva para su conclusión, Jones exageró su importancia. Después de hacerse diestro en su tipo de combate, el antagonismo no disminuyó. Jones había intentado curar un síntoma de la enfermedad del grupo y no la causa.

Todo ese fué el tiempo perdido: tiempo gastado en tratar de hacer amigos y tiempo que resultó inútilmente empleado. La enfermedad de animadversación mal dirigida no se contuvo y ganó en violencia.

Sólo casualmente dió Jones con la verdadera causa de la enfermedad y detuvo su progreso. El grupo casi había perdido todo sentimiento acerca del enemigo. Este habíase convertido en impersonal y no podía culpársele por la suerte del grupo. Se había dado más importancia a la supervivencia del individuo que al ataque. El bombardeo del objetivo habíase hecho un incidente insignificante. El gran impulso que Jones había dado al conseguir la exactitud del bombardeo, la cohesión de la formación, la cooperación, etc., encauzó el sentimiento agresivo hacia el enemigo. El grupo se interesó progresivamente en contestar los golpes del enemigo. Las fotos de los impactos eran estudiadas intensamente por todos, y críticos fogosos dirigían la atención hacia el enemigo. La agresión dirigida había reemplazado a la mal aplicada. Con la gradual disminución del antagonismo contra él. Jones pudo ejercer un mando más aplicable a una situación normal. Si al principio hubiera analizado correctamente las circunstancias excepcionales que existían, su tarea habría sido más simple.

Reconocimiento aéreo: Su propósito y valor

(De la "Revista de la Royal United Service Institution".)

Durante una guerra, y especialmente en sus comienzos, los altos mandos de los ejércitos, marinas y fuerzas aéreas claman pidiendo información acerca de los servicios o armas de combate enemigas. ¿Dónde están? ¿Qué fuerza tienen? ¿Cómo están organizados y armados? ¿Qué sucede en sus bases y si han organizado alguna base nueva? ¿Qué líneas de abastecimiento están utilizando? ¿Cuáles son y dónde están sus reservas? ¿Qué efecto produjo nuestra acción ofensiva de ayer? Y así por el estilo. Nuestra actitud, ya sea defensiva u ofensiva, debe ajustarse a las respuestas que podamos conseguir a estas preguntas.

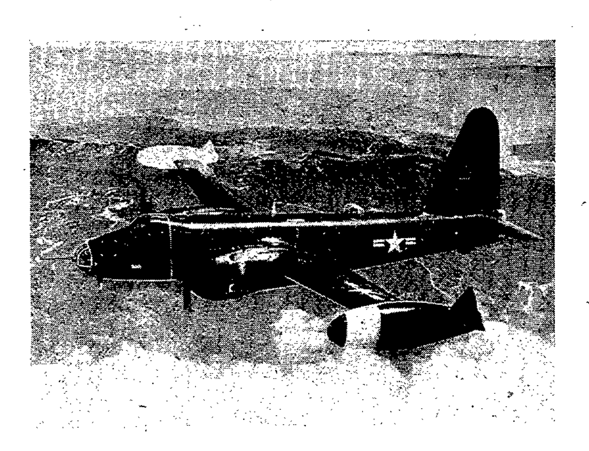
Existen varios métodos en la guerra para obtener esta información. Se puede obtener de los prisioneros, de los documentos capturados, de los agentes situados en los países, escuchando lo que el enemigo habla mientras vuela, por los neutrales, por los periódicos enemigos, etc. El mejor método es, naturalmente, poder leer las órdenes que el Alto Mando enemigo da a sus propias fuerzas; pero esto rara vez se consigue. A fines de la guerra 1939-45, indudablemente el orgullo de emplear métodos para conseguir información de las fuerzas de tierra, mar y aire enemigas, de su industria y de sus líneas de comunicación, recayó sobre el reconocimiento verificado por nuestros aviones.

Al comenzar la guerra 1939-45, todas las fuerzas armadas de Inglaterra veían reducida su eficacia porque la Royal Air Force no estaba equipada con ningún avión capaz de llevar a cabo un reconocimiento satisfactorio, ya en puntos inmediatos, ya sobre las líneas de comunicaciones. Los únicos grupos entrenados en el arte de reconocimiento aéreo estaban equipados con aviones que no podían combatir para conseguir la información deseada, y tampoco podían conseguirla escapando, porque su velocidad máxima, o ascensional, o su autonomía, no eran suficientes para permitírselo. Estos errores, que nos condenaron a no disponer del tipo adecuado ni del equipo necesario, fueron remediados tan pronto como fué posible; pero me cabe la duda de si, incluso al final de la guerra, todos los Comandantes en Jefe estaban satisfechos de pensar que tenían toda la información derivada del reconocimiento aéreo que habían necesitado.

Unos cuantos casos de información de importancia vital, recibida gracias a aviones de reconocimiento, durante la última guerra, nos hará ver, tal vez, algo del objeto y del valor de las unidades de reconocimiento aéreo bien entrenadas y bien equipadas, tanto en la esfera estratégica como en la táctica.

Hablemos de nuestro propio reconocimiento aéreo. Gracias a su actividad se pudo conocer durante los meses de mayo y junio de 1941 los movimientos de los grupos de la Fuerza Aérea alemana que se alejaban desde la costa del Canal de la Mancha hasta los aeródromos en la Alemania oriental, Austria y Polonia, prediciendo con toda seguridad que el ataque alemán contra Rusia iba a comenzar. También lo hicieron ver

así las fotografías obtenidas a principios del invierno de 1944 de las unidades de las fuerzas aéreas alemanas que se concentraban en los aeródromos de la Alemania occidental detrás del Rhin, y que predijeron la inminencia de la ofensiva de las Ardenas. La importante y afortunada ofensiva de bombardeo aliado contra las reservas de petróleo y las comunicaciones ferroviarias en la primavera de 1944, que precedieron a la campaña de liberación, hubieran necesitado un esfuerzo doble si no se hubiera contado con un estudio fotográfico aéreo diario de Europa, basándose en el cual se podían trazar mapas de objetivos de bombardeo y gracias a él se podían apreciar los que habían sido destruídos y aquellos sobre los que había que insistir en los ataques. El acorazado "Bismarck", en su último viaje, fué localizado por el reconocimiento aéreo a poco de haber llegado a Trondjem, y localizado nuevamente por un hidroavión a unos centenares de millas de Brest, después de que se le hubo perdido de vista hacía muchas horas. Esta localización fué la que permitió que se le obligara a luchar y que fuera hundido por las fuerzas navales británicas.

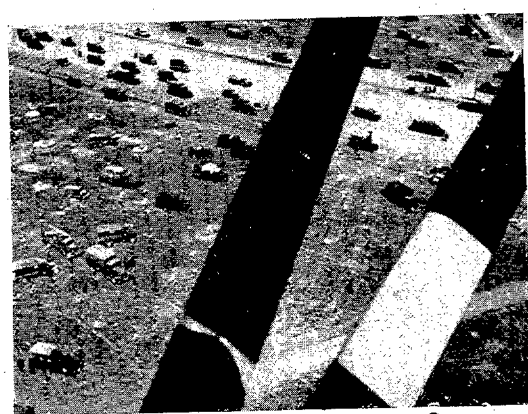


En la esfera táctica hubo unos cuantos días antes de la batalla de El Alamein, en los que la Fuerza Aérea alemana estaba haciendo casi lo imposible para que nuestros aviones de reconocimiento táctico de tipo "Hurricane" no pudieran obtener la información detallada de las posiciones enemigas que el General Montgomery deseaba conocer. Un grupo había sido diezmado al intentar obtener este conocimiento, de importancia vital. Pero la información se consiguió al fin concediendo a un solo piloto observador, perfectamente entrenado, toda una escolta, integrada por un regimiento completo de tres escuadrones de "Spitfires", que le acompañaron mientras volaba sobre las posiciones enemigas. Como detalle de interés, diré que fueron los pilotos de caza de la R. A. F. los que, al regresar de una acción ofensiva sobre las zonas de retaguardia enemigas, dieron las primeras informaciones acerca de la retirada enemiga cuando terminó la batalla.

Tal vez no carezca de valor consignar que si se hubiera dispuesto de observadores entrenados y de una biblioteca fotográfica, esta última para poder hacer referencia a fotografías obtenidas anteriormente, se hubiera podido contar con una información anterior de que los alemanes pensaban dirigirse a Noruega en la primavera del año 1940. Unos cuantos días antes de la invasión, y por vez primera, un avión de la R. A. F. fué capaz de obtener fotografías de los puertos bálticos alemanes y de regresar sin novedad con ellas. En éstas se veían dos puertos abarrotados de barcos, tanto de guerra como mercantes. Como no se contaba con otras fotografías a las que pudiera hacerse referencia, no se pudo sacar una conclusión terminante. Pero unos cuantos días después se obtuvieron otras fotografías, y los puertos se apreciaron en ellas totalmente vacíos. Y nuevamente, en la noche anterior a la invasión de Noruega, una tripulación de bombardeo nocturno de la R. A. F., al regresar de un vuelo de operaciones sobre el sector de Hamburgo-Bremen, comunicó haber avistado un gran convoy automóvil en dirección a Schleswing. Desgraciadamente, la información no fué considerada como importante en la base del bombardero y se transmitió demasiado lentamente, por las vías ordinarias, hasta el

Ministerio del Aire, donde podía haberse sacado el debido provecho, como era obligado por el gran interés del informe.

Por la parte del enemigo, nos vienen a la mente dos casos: uno de valor y otro de completo fracaso de su reconocimiento aéreo durante la última guerra. En primer lugar, los aviones de reconocimiento de gran autonomía que localizaron y dieron cuenta de la presencia del "Prince of Wales" y del "Renown" frente a las costas malayas sin que les acompañara un portaviones. Esta información permitió a los japoneses lanzar a sus aviones torpederos con base en tierra y hundir esos barcos, con los que alteraron todo el curso de la guerra en el sur-este de Asia. El otro se trata de un fracaso total de las unidades de reconocimiento aéreo alemanas para localizar las flotas de invasión en sus puertos ingleses en junio de 1944, y cuando ya estaban en el mar, en el Canal, camino de Normandía el día anterior al Día "D". Con seguridad que este fallo fué uno de los más asombrosos y costosos de la guerra. El Mando de Caza de la R. A. F. hizo, indudablemente, que el reconocimiento aéreo por parte de la Fuerza Aérea alemana fuera tan peligroso y tan difícil; pero si alguna vez un reconocimiento ha merecido la pena de librar una lucha y perder aviones con tal de obtener lo que se pretendía, ese reconocimiento fué el que debió hacerse sobre el Canal de la Mancha en aquel 5 de junio de 1944.



Con estas lecciones presentes en nuestras mentes y con las buenas escuelas de reconocimiento que la R. A. F. posee y toda su experiencia en la guerra, no cabe duda de que estaremos mejor preparados en reconocimiento aéreo en el futuro que lo que estábamos en 1938. Pero las lecciones de la última guerra merecen todavía la pena de recordarlas. Tal vez puedan resumirse como sigue:

1) Unicamente los últimos y mejores tipos de aviones, ya sean monomotores o bimotores (debidamente modificados), sirven para el reconocimiento aéreo, ya sea estratégico o táctico, frente a una fuerza aérea enemiga competente.

2) El mejor tipo de máquinas fotográficas, tanto para vuelos de gran altura como para los de baja altura, debe ser utilizado para esta clase de operaciones. Para el reconocimiento estratégico, la fotografía obtenida desde gran altura es, probablemente, la que produce mejores resultados. Pero hay muchos días en el año en Europa en que las nubes hacen que la fotografía sea difícil de obtener desde gran altura, y tal vez ocurra que en uno de esos días haya que realizar una información, que sólo podría obtenerse en vuelo a baja altura y a simple vista, a cargo de un piloto observador que cuente con experiencia, que esté familiarizado con los objetivos sobre los cuales ha de informar. Para el reconocimiento aéreo táctico, la combinación de la vista del piloto observador entrenado y la máquina fotográfica es, probablemente, la mejor.

3) Los peritos en materia de interpretación fotográfica de toda clase de elementos que puedan convertirse en objetivos de una fuerza de bombarderos, o de bombardeo por medio de cañones costeros o navales, deben ser utilizados junto con una especie de biblioteca fotográfica, en la que estén coleccionadas y debidamente clasificadas las pruebas fotográficas.

El turbohélice "Bristol" Proteus III

Introducción.

El primer turbopropulsor de la casa Bristol fué el Theseus, y este proyecto, de gran éxito, fué seguido poco después por el más potente Proteus, que funcionó por primera vez en 1947. A partir de este momento la casa Bristol ha ido adquiriendo experiencia a través de miles de horas de funcionamiento de sus motores en banco y en vuelo.

Esta experiencia aplicada al Proteus se ha traducido en sucesivas modificaciones y perfeccionamientos del primitivo diseño, permitiéndole superar con éxito las pruebas necesarias para su uso en aviones civiles y obteniendo el certificado correspondiente. El motor, aunque todavía no se produce en serie, equipa el prototipo "Bristol" Britannia y, en forma acoplada, el Saunders Roe Princess.

A pesar de los progresos conseguidos en el Proteus II (serie 600), la casa Bristol no estaba satisfecha con los valores de la relación peso/potencia y consumo específico de este motor, por lo que decidió volver a proyectarlo de nuevo. Resultado de este nuevo proyecto fué el Proteus III, conocido posteriormente como Proteus serie 700. En él se han realizado numerosos perfeccionamientos mecánicos y se han aplicado los más recientes avances en la técnica aerodinámica, consiguiendo mejorar sus características globales, al mismo tiempo que se reducía su longitud total y su peso.

El Proteus serie 700 ha sido especialmente proyectado para funcionar económicamente volando de 540 a 730 km/h. y de 9.000 a 12.000 m. de altura. Las características de este motor, al nivel del mar y en condiciones estáticas, son 3.320 C. V. al freno más 550 Kg. de empuje (3.780 C. V. E.), y 1.335 C. V. al freno más 135 Kg. de empuje (1.680 C. V. E.) a 640 Km/h. y 11.000 m. de altura, con un consumo específico de 0,28 Kg/C. V. E. h. al nivel del mar y disminuyendo hasta 0,217 Kg./C. V. E. × h. en las condiciones de vuelo antes indicadas.

Este grado de economía de combustible se consigue por el empleo de una elevada relación de compresión en unión de un compresor y una turbina de rendimientos muy elevados, y reduciendo al mínimo todas las pérdidas.

Descripción del motor.

Compresor.

Se consigue una elevada relación de compresión por medio de un compresor axil de 12 escalones y otro centrífugo de un solo escalón.

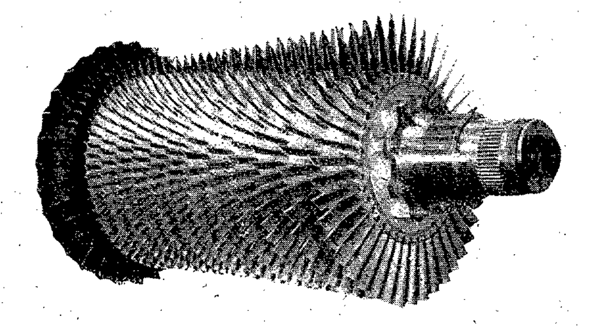
El rotor del compresor axil está constituído por 12 discos. El conjunto de estos 12 discos se sujeta por medio de 8 largos pasadores que los atraviesan. Los discos son de aleación ligera.

En los motores de la serie 700, los álabes del rotor y del estátor son de acero. Los álabes del rotor tienen su raíz modelada en forma de "abeto", introduciéndose en ranuras existentes en los discos, y se mantienen en su correcta posición y espaciado con ayuda de unos anillos intercalados entre cada dos discos consecutivos.

Los álabes del estátor se deslizan en ranuras circunferenciales de sección en cola de milano situadas en el cárter correspondiente, y son mantenidos en su posición por cuñas que se insertan en las ranuras y bloquean la raíz del álabe. A través de unos orificios situados entre estas raíces se extrae aire destinado a refrigerar los discos de la turbina.

El rotor del compresor centrífugo se ha colocado ahora inmediatamente después del último escalón del compresor axil, modificación que ha reducido el tamaño y peso del compresor y ha contribuído a la mejora global de características. En el extremo anterior, o lado de alta presión del compresor axil, el rotor lleva un eje en el cual se ha montado un impulsor de acero de una sola

cara activa. Por delante de este rodete, el eje está apoyado en un par de cojinetes de bolas, capaces de resistir el empuje longi-



tudinal del rotor. El extremo posterior del rotor va montado sobre un cojinete de rodillos.

Desde el rodete del compresor centrífugo, el aire pasa tangencialmente a través de ocho conductos difusores independientes.

Cámaras de combustión.

Son de proyecto convencional, con un tubo de llamas dentro de una envuelta exterior y unos inyectores colocados en el centro y en el extremo anterior de la cámara. La combustión se inicia por medio de bujías situadas en dos de las cámaras, de las cuales se propaga la llama a las restantes a través de conductos de intercomunicación. Los tubos de llamas están situados en el extremo anterior de las cámaras, con libertad para dilatarse axial y radialmente.

La reducida longitud del compresor en la serie 700 ha permitido reducir correspondientemente la longitud y peso del sistema de combustión.

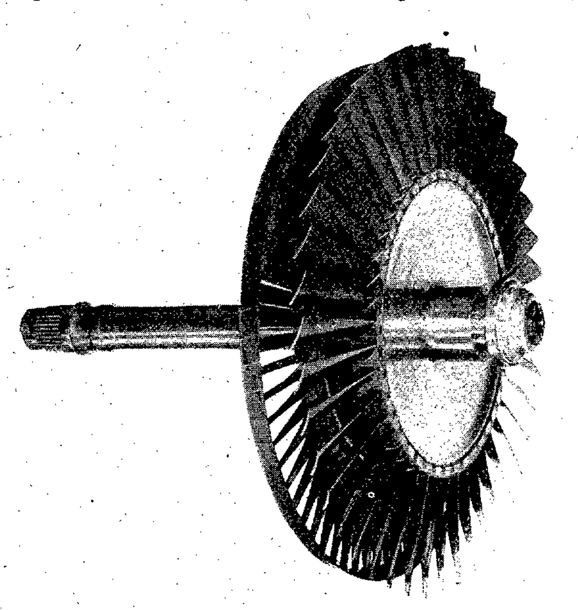
Turbina.

Ambas series del Proteus tienen una turbina de dos escalones para mover el compresor, pero la turbina de un solo escalón de la serie 600 ha sido sustituída en los últimos modelos por una turbina de dos escalones, resultando en total cuatro escalones.

Los discos de la turbina son de acero resistente al calor, y los álabes, de "Nimonic 80", están sujetos en ranuras con sección transversal en forma de "abeto". Los discos de la turbina que arrastra al compresor están refrigerados por aire extraído del mismo compresor. Los álabes guías son también de "Nimonic 80" y están fundidos en segmentos. Estos segmentos se sujetan al cárter de la turbina y llevan diafragmas y juntas laberínticas entre cada dos discos de la turbina.

Los discos correspondientes al primero y segundo escalón de la turbina se mantienen juntos por intermedio de un eje hueco interno, radialmente dentado en su parte exterior. Este eje va apoyado en un conjinete de bolas y se acopla por medio de unos dientes al extremo posterior del compresor.

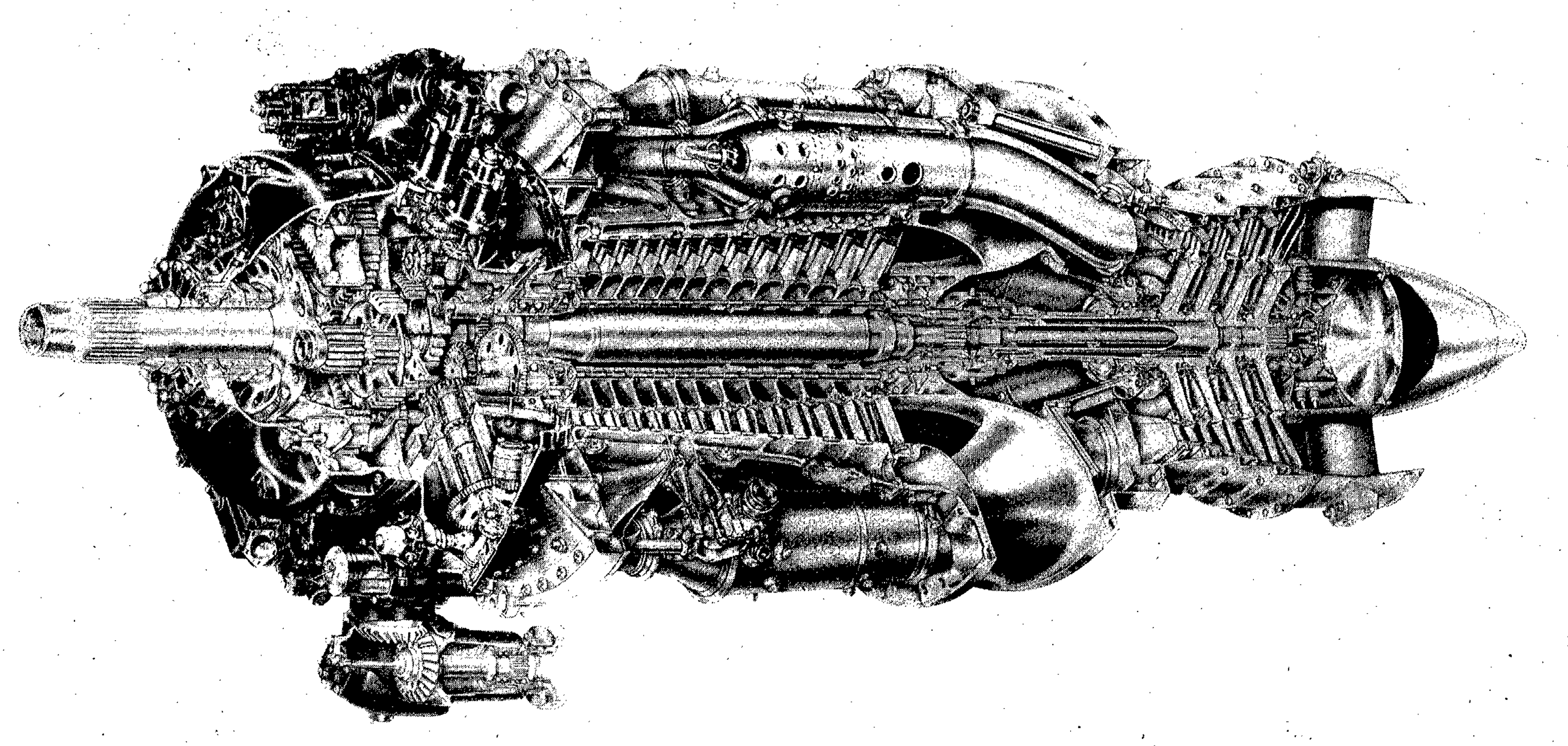
Los discos de la turbina que mueve la hélice están acoplados juntos y montados sobre un eje, independiente del anterior, por medio de entalladuras radiales como en el caso precedente. El eje de la turbina que mueve la hélice está apoyado por su extremo posterior en un cojinete de bolas situado en el cárter de la turbina. Por su parte anterior pasa por dentro del eje hueco que arrastra el compresor y se apoya en su extremo en un cojinete de rodillos, donde empalma con otro eje hueco de gran diámetro,



que transmite el giro a la hélice y que atraviesa interiormente todo el compresor.

Este sistema de acoplamiento permite dilatarse independientemente a las secciones del compresor y de la turbina, y también facilita el montaje.

CORTE LONGITUDINAL DEL TURBOHÉLICE



BRISTOL PROTEUS III

Reductor.

La relación de demultiplicación entre la turbina que mueve la hélice y la hélice es de 0,084:1 en el Proteus 600 y de 0,09:1 en el Proteus 700, y se consigue por medio de un tren de engranajes epicicloidal. La potencia llega a una corona principal, que a su vez arrastra cuatro piñones planetarios, y la reacción entre los otros cuatro planetarios menores y la corona solidaria al cárter hace desplazar sus ejes, arrastrando de esta forma el eje de la hélice y provocando su giro.

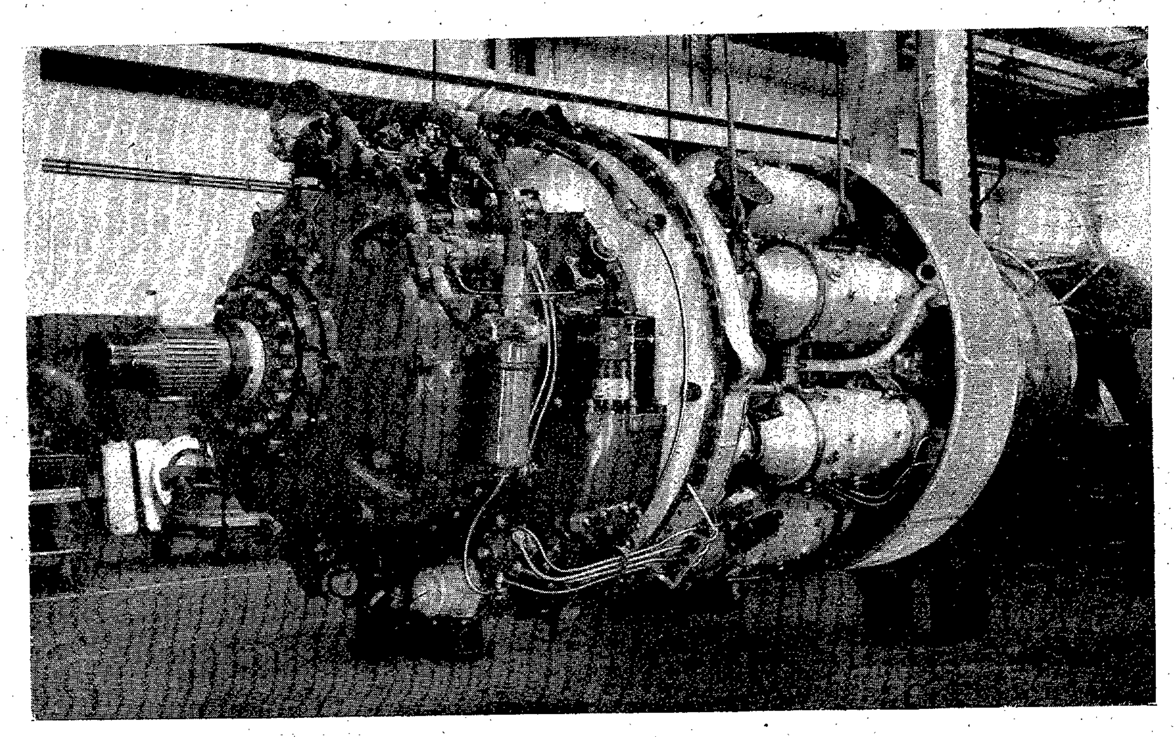
El esfuerzo en la corona fija se equilibra por un medidor de par, que consta de ocho cilindros con sus correspondientes émbolos y aceite a presión en ellos. Según la mayor o menor presión del aceite puede medirse en cada momento y con seguridad el par aplicado a la hélice y conocer el funcionamiento del motor.

El árbol de la hélice y el conjunto de los planetarios se apoyan por su parte anterior en un cojinete de bolas y por la posterior en uno de rodillos. El eje de la hélice lleva juntas especiales para evitar las pérdidas de aceite.

Puesta en marcha y accesorios.

La siguiente descripción se refiere concretamente al Proteus 705.

Los accesorios del motor están situados alrededor de un cárter de engranajes, colocado inmediatamente detrás de la corona principal del reductor. El motor de arranque está situado en el lado izquierdo y arrastra el compresor por intermedio de engranajes cónicos, un plato dentado de acoplamiento y engranajes cilíndricos.



Algunos accesorios son movidos desde el compresor y otros desde el árbol de la hélice. Entre los primeros están: generador del tacómetro, bomba de combustible, bomba reguladora del gasto de aceite y bombas de recuperación y de presión. Estas dos últimas bombas están situadas en la parte inferior del cárter de engranajes.

Los accesorios que arrastra el árbol de la hélice toman su potencia de una rueda dentada situada junto al extremo posterior del cárter del reductor, y que mueve un árbol auxiliar con trenes de engranajes para la unidad de mando de la hélice.

Del cárter de mecanismos auxiliares se evacua el aceite por medio de una bomba que manda el aceite al colector principal.

El alternador que sincroniza la hélice y la bomba del medidor de par son movidas desde el reductor.

Circuito de aceite.

El aceite pasa del depósito a la bomba principal de aceite situada debajo del cárter de engranajes. Esta bomba lanza el aceite, a una presión de 5,6 Kg/cm², a la bomba reguladora, que suministra una cantidad de aceite determinada a los cojinetes del compresor y de la turbina y a la bomba del medidor de par.

La bomba principal manda aceite, también a 5,6 Kg/cm², al reductor y, través de un filtro, al sistema de control del paso de la hélice.

El aceite de los cojinetes y del reductor vuelve al depósito, después de haber pasado por la bomba de recuperación y el radiador de aceite.

Sistema de combustible.

El combustible se manda a los inyectores, a través de un colector de combustible, desde una bomba Lucas de desplazamiento variable. Esta bomba está situada en la parte superior del cárter de engranajes. El consumo de combustible se regula al variar la altura por medio del control barométrico Lucas.

El piloto controla el consumo de combustible con una mariposa convencional, situada en los conductores de alimentación en alta presión de los inyectores.

Para el arranque se pone en servicio una bomba auxiliar movida eléctricamente, que manda el combustible a la salida de alta presión de la bomba principal. La bomba auxiliar cesa de funcionar cuando el motor adquiere suficiente velocidad para permitir a la bomba principal dar la presión correcta.

CARACTERISTICAS DEL MOTOR

Al nivel del mar y en condiciones estáticas.

	Potencia máxima (cinco minutos)	Potencia máxima continua
Potencia al freno en el árbol de la hélice (C. V.)	3320	2920
Empuje (Kg.)	550	500
Potencia total equivalente (C. V.)	3780	3345
Consumo de combustible (Kg/h.)	1065	965
Consumo específico de combustible	0,32 Kg/C. V. × h. 0,28 Kg/C. V. E. × h.	0,33 Kg/C. V. × h. 0,29 Kg/C. V. E. × h.
R. p. m. del compresor	12000 (máx.)	11700 (97,5 % máx.)
R. p. m. turbina (hélice)	10700	9500
R. p. m. hélice	963	855

A 540 km/h. y 11.000 m. de altura.

	Potencia máxima (cinco minutos)	Potencia máxima continua
Potencia al freno en el árbol de la hélice (C. V.)	1335	1240
Empuje (Kg.)	135	125
Potencia total equivalente (C. V.)	1680	1555
Consumo de combustible (Kg/h.)	367	349
Consumo específico de combustible	0,27 Kg/C. V. × h. 0,217 Kg/C. V. E. × h.	0,28 Kg/C. V. × h. 0,224 Kg/C. V. E. × h.
R. p. m. del compresor	12000 (máx.)	11700 (97,5 % máx.)
R. p. m. turbina (hélice)	10700	9500
R. p. m. hélice	963	855

Bibliografía

LIBROS

CLIMA DE GUERRA, *por el General Kindelán.—328 páginas de 21 × 14 cms.—Ediciones Aguilar, Madrid. 1952.*

En plena euforia de triunfo alemán, antes de que se iniciara, en Stalingrado, el descenso de la curva, oímos al entonces Director de la Escuela Superior del Ejército, General Kindelán, tales pronósticos sobre la postguerra, augurando el vencimiento de Alemania, el triunfo de Rusia, el resentimiento de los vencidos contra los occidentales, la competencia por captarse el indestructible potencial bélico de los germanos, y, tras todo ello, la actual tensión, que no pudimos menos de asombrarnos. Tan mal informada estaba la masa general de los oyentes, que al conocer en estos días la publicación de la obra que nos ocupa, no hemos podido menos que leerla inmediatamente. Y en verdad, que no ha defraudado nuestras fundadas esperanzas.

Presenta el General, unos antecedentes históricos desde las primitivas luchas de las hordas asiáticas contra la cultura europea, que supo salvar crisis tan graves, como la de Gengis-Khan, hasta nuestros días, en que los pueblos de color que, si muchas veces odiando al blanco, le temieron, hoy no le temen ya y, además, le desprecian.

Al estudiar la situación actual, no ve otra salida que una guerra profiláctica, preventiva, antes de que la creciente debilidad occidental la haga fatalmente adversa. Al contemplar el creciente armamento material, hace notar que, ante todo, hace falta levantar la moral combativa, tan decaída. ¡El espíritu ante todo! Y esto, a pesar de la guerra atómica, ante cuyo daño van surgiendo paliativos defensivos y que tampoco fué para el Japón causa de capitulación. El 9 de marzo del mismo 1945, Tokio había sufrido, sin decaer, más bajas que las de Hiroshima.

Es interesantísimo un imaginario diario de operaciones de cómo en sólo un par de meses, pudiera terminarse la tan temida guerra futura.

Y, naturalmente, expone el papel que lógicamente correspondería a España desempeñar en ella.

LA BOMBA H *(The bell bomb) por William Lawrence; traducida por E. del Río.—Un volumen de 150 páginas de 22 × 14 cms., con ilustraciones.—Editora Nacional. Madrid, 1952.*

Las explosiones de la bomba atómica en Hiroshima y Nagasaki en agosto de 1945, provocaron tras las primeras noticias y reportajes, la aparición de una tan extensa serie de publicaciones, verdadera "reacción en cadena" científico-literaria, libros, revistas, artículos, folletos, etc., que bien pudiera decirse que el tema ha sido de los tratados más, como se dice ahora, exhaustivamente.

La gran masa del público que lee y aun gran parte de los iniciados en estas materias, permanecía hasta entonces indiferente, a pesar de ese inquietante $E = mc^2$ de Einstein, a las escasas aunque interesantes publicaciones relacionadas con la física del átomo y los medios para liberar la tremenda energía almacenada en su núcleo. Pero estos dos cataclismos bastaron para que los hombres se dieran cuenta de que en la historia de la Humanidad había comenzado una nueva era. Y si no otra cosa despertó su curiosidad.

Cuando esta obra concebida al empezar la guerra de Corea y dada a la publicación en 1950 llega a nosotros, la primera bomba de hidrógeno ya ha hecho explosión; pero esto no le quita actualidad, ya que no habiendo sido desvelado el secreto de su fabricación, como no lo fué el de la bomba atómica, sólo todo lo relacionado con las dificultades inherentes al proceso de su fabricación, soluciones halladas para salvar el obstáculo de su elevadísimo coste, su enorme potencia y su posible empleo, pueden llegar al público. Por otra parte la bomba de hidrógeno cuya orden de fabricación fué dada por el Presidente Truman, tres días después del arresto del espía Fuchs, nació en realidad el día que estalló la primera bomba atómica en el desierto de Nueva México al encontrar lo que podía ser fulminante que se buscaba para ella. El libro es un magnífico e interesante reportaje del único periodista que ha tenido acceso a Los Alamos (claro está que no "Sancta Sanctorum" de los experimentos) y tiene en estos momentos críticos de Corea y del Mundo un valor innegable.

TECNOLOGIA MECANICA, *por A. de Ihering*, y RESISTENCIA DE MATERIALES Y ESTABILIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES, *por Sandrinelli.—Dos volúmenes de 336 y 552 págs. de 15,5 X X 10,5 cms., con 349 y 269 figuras. Encuadernados, 15 y 20 pts. Madrid. Romo.*

En el primero de estos Manuales Romo está condensado todo lo referente a trabajo de los metales, su fundición, piezas forjadas, fabricación de productos metalúrgicos, herramientas y útiles más usuales en los trabajos de cerrajería, trabajo de la madera, etcétera.

El segundo, muy conocido en América como texto en las escuelas de ayudantes de ingenieros, trata sobre todo de elasticidad, flexión, presiones, carga de las construcciones, vigas rectas y horizontales, puentes de vigas, armaduras, estabilidad de las construcciones de tierra y fábrica, arcos y bóvedas circulares. Contiene una colección de 113 tablas de diversa aplicación.

DICCIONARIO TECNOLOGICO CHAMBERS.—*Un volumen de XVI + 1.518 págs., de 21 X 14,5 cms.—Barcelona, 1952. Ediciones Omega, Sociedad Anónima.*

El Diccionario tecnológico ha sido redactado por un grupo de especialistas de excepcional categoría: hombres de ciencia, investigadores, ingenieros de todas las especialidades, médicos, militares, profesores, industriales... La versión española ha sido dirigida por el ingeniero don Carlos Botet, auxiliado por un cuadro de prestigiosos colaboradores, habiendo quedado a cargo de aquél, entre otras, las siguientes materias: aeronáutica, armamento, astronomía, guerra química, meteorología, motores y topografía, de singular interés para los lectores de REVISTA DE AERONAUTICA. Son muchas más las especialidades tratadas, pues la obra comprende la terminología empleada en las ciencias puras y aplicadas, medicina, principales industrias, construcción y oficios mecánicos.

El volumen está dividido en dos partes: la primera es una enciclopedia de términos técnicos, traducidos de la edición inglesa, pero con los artículos dispuestos por el orden alfabético español, acompañados del término inglés correspondiente. La segunda parte está formada por un léxico inglés-español, con la voz española equivalente sin su explicación que, si se desea, encuéntrase en la primera parte, donde se halla confirmada la voz inglesa de que partió. En una y otras partes son abundantes las remisiones o referencias, que orientan al lector en la busca de palabras o expresiones que por su índole especial podrían hallarse alfabetizadas en dos lugares diferentes.

Cumple, pues, este diccionario una doble finalidad: hace las veces de una enciclopedia técnica de tipo manual, que ilustra rápida y concisamente a toda persona de cultura media sobre cualquier vocablo de significación dudosa y facilita la traducción correcta de términos ingleses que no se encuentran en los diccionarios corrientes. Es una obra de excepcional valor que deberá ser consultada con frecuencia por técnicos y profanos, que en ella encontrarán el significado exacto de la palabra buscada y la traducción del término inglés deseado.

ELEMENTOS DE MINERALOGIA, *por F. Rutley.—Un volumen de 448 páginas, de 22 X 16 cms. Barcelona, 1952.—Editorial Gustavo Gili, S. A.*

Entre los numerosos minerales que este volumen estudia, figuran los hoy llamados minerales estratégicos, cuya importancia para la defensa nacional ha aumentado a partir, especialmente, de la segunda guerra mundial y del descubrimiento de la bomba atómica y de la bomba de hidrógeno; los minerales de los que se obtienen los metales empleados en los distintos elementos que componen los aviones en sus diversos órganos; y, en general, los de aplicación industrial y de laboratorio.

Hasta hace pocos años, la utilización de diversos metales era sólo objeto de estudio del investigador en su laboratorio; pero se han multiplicado hoy de tal forma el número y variedad de las aleaciones empleadas, que puede afirmarse no hay una necesidad concreta sin su aleación adecuada, y el conocimiento de la mineralogía ha rebasado el círculo de los iniciados para extenderse a toda persona culta deseosa de estar al corriente de los últimos adelantos de la ciencia aplicada.

De aquí la importancia de esta obra, que ha sido revisada por H. H. Read y vertida al español de la 24.ª edición inglesa por el profesor de mineralogía de la Universidad de Barcelona Dr. Francisco Pardillo. Está dividida en dos partes: Las propiedades de los minerales, que comprende seis extensos capítulos, y Descripción de los minerales, con detalladas y documentadas monografías, ilustradas con 170 figuras, precedidas de una introducción y seguidas de un detallado índice alfabético.

POLVORAS Y EXPLOSIVOS, *por el Dr. A. Stettbacher. Un volumen de VIII + 240 páginas de 22 X 15,5 cms. Buenos Aires-Barcelona. 1952. — Editorial Gustavo Gili, S. A.*

La obra "Pólvoras y explosivos" no se limita a la mera descripción de las sustancias y medios destructores utilizados o propuestos con fines de paz y de guerra, desde la dinamita a la bomba de hidrógeno, sino que trata también de los fenómenos inherentes a las explosiones, y de la comparación energética de estos fenómenos con las fuerzas conocidas de la Naturaleza. Comprende este volumen desde el estudio de los principales explosivos,

pólvoras, sustancias incendiarias y luminosas hasta los elementos de descomposición atómica, incluyendo sus aplicaciones a las armas y la balística de los cohetes, y abarcando hasta las últimas enseñanzas adquiridas en la guerra de Corea.

Son especialmente notables la formulación correcta y la rígida definición de los fenómenos físico-químicos—con frecuencia tan semejantes en apariencia pero tan fundamentalmente distintos—pues no es posible el conocimiento "militar" del efecto de las armas actuales si no se poseen conceptos precisos sobre aquéllos. Las tablas con fórmulas y datos para el cálculo y los detallados índices alfabéticos de autores y de materias son de indiscutible aplicación.

La versión española, muy cuidada, se debe al ingeniero militar M. Company y ha sido revisada y puesta al día por el autor.

LA RADIO FACIL, *por D. E. Ravalico.—Un volumen de 228 páginas, de 19 × 12,5 centímetros. Madrid. Buenos Aires. Candiani, Editor.*

La creciente difusión de la radio hace que cada día sea mayor el número de aficionados que desea no solamente conocer los fundamentos científicos sino, incluso, poder construir sus propios aparatos; pero no es tarea fácil explicar la estructura y el funcionamiento de los aparatos de radio en forma sencilla y accesible a todo el mundo. Pero es aún más difícil poner al aficionado y a las personas que carecen de preparación técnica en condiciones de poder lograr aparatos que funcionen satisfactoriamente, además de suministrarles sugerencias prácticas para la utilización de viejos receptores.

Y estas son, precisamente, las dificultades que el profesor Ravalico consigue vencer en este libro—traducido por J. A. Brantol—proporcionando al lector todas las enseñanzas de manera fácilmente asimilable, para que éste pueda llevarlas en seguida a la práctica con garantías de éxito.

El tomito, bien presentado, como todos los que forman esta colección, está ilustrado con 144 muy logradas figuras y 6 tablas.

REVISTAS

ESPAÑA

Ejército, enero de 1953.—Loteado de proyectiles.—La enseñanza en la Escuela de Ingenieros de Fort Belvoir. El tema de movilización.—Tiro de Infantería. — Reconocimiento sobre vehículos automóviles.—Los servicios de cría caballar y remonta.—Tropas de montaña.—El profesor.—Nuevos uniformes militares.—El Parque Central de Transmisiones. — Información e ideas y reflexiones.—Selección de los Oficiales del Ejército norteamericano. Guerra de guerrillas.—Ingenieros militares.—Notas breves.

Guión, enero de 1953.—Conozcamos a nuestros soldados.—El Alcázar de Segovia. Breves notas sobre su historia.—Atenciones de la vida material de los Cuerpos armados.—Cosas de ayer, de hoy y de mañana.—La ilustración E-1 sobre educación (glosa). Estampas de un itinerario por los pueblos y las tierras de España.—Nuestros lectores preguntan.

Ingeniería Aeronáutica, Octubre-diciembre de 1952.—Política aérea nacional: Los Aeropuertos.—Campeonatos mundiales de vuelo a vela.—Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica "Esteban Terradas".—Cambio del Director General.—Asociación de Ingenieros Aeronáuticos: Juntas generales, ordinarias y extraordinarias.—Ciclo de conferencias en el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica "Esteban Terradas".—Patentes y marcas.—Novedades técnicas.—Normas "UNE".— Libros.— Publicaciones recibidas.

Revista General de Marina, enero de 1953.—Breve historia de la Infantería de Marina del siglo XIX.—Combate naval en Mahón.—Estudio de las matemáticas superiores en la Armada.—El servicio de "agua dulce" a bordo.—Notas profesionales: Las marinas europeas.—La estrategia aeronaval japonesa.—Los convoyes del Mediterráneo durante la segunda guerra mundial.—Historias de la mar: La Escuela Naval flotante en 1882.—Miscelánea.—Libros y revistas.—Noticiario.

Revista de la Oficialidad de Complemento, enero de 1953.—Notas sobre pedagogía.—Como son los planes estratégicos del Kremlin. — Santa Juana de Arco, precursora del realismo en la táctica.—La experimentación psicológica. Su cometido específico.—Síntesis de información militar.—Mecanización del tiro de Grupo de la artillería de campaña.—Un libro al mes.—¿Qué quiere usted saber?—Legislación.

BELGICA

L'Echo des Ailes, número 2, 25 enero.—Las comunicaciones Bruselas-Melsbroeck.—Miradas sobre la industria aeronáutica inglesa.—La nueva cámara neumática de la Fuerza Aérea.—El nuevo helicóptero Matra Cantineau.—El concurso italiano para el reemplazamiento del "Harvard".—Sobre las rutas del aire.—A propósito de los nuevos records de velocidad.

L'Echo des Ailes, número 3, 10 febrero de 1953.—La Sabena va a introducir la "clase turista" sobre todos sus servicios de Europa.—Yo vi despegar por primera vez el avión de carga Hurel Dubois.—La Swissair está falta de pilotos suizos.—La lucha por el dominio de rutas aéreas polares.— A propósito del vuelo a vela. — El planeador "Aile Volante" Fauvel A. V. 36.—Revista de Revistas.

ESTADOS UNIDOS

Military Review, enero de 1953.—Dinamarca y el tratado del Atlántico Septentrional.—El arte de pensar y expresarse por escrito.—Las operaciones de montaña.—La regulación del apoyo aéreo inmediato. — El mando aliado del Atlántico.—El porqué del fracaso de la guerra antisubmarina del Japón.-Notas militares mundiales.-Recopilaciones militares extranjeras.—El ataque soviético a profundidad.—La guerra aérea del futuro.—El origen de la moral militar.—El porqué de la guerra de Stalin.—El sabotaje de campos de aviación por tropas aerotransportadas. — Por qué ejercitarnos en el moderno adiestramiento militar. Nuestros autores.

FRANCIA

Forces Aériennes Françaises, número 76, enero de 1953.—Maurice Max Guedi.—El Viet-Nam en el mundo aéreo.—El problema del Jefe.—Sitios y orientación de pistas de aeródromos.—La bomba atómica.—Estudios y documentos.—Defensa aérea de Alemania en la segunda guerra mundial. Crónicas.—Técnica aeronáutica.—Aviación extranjera.—En Indochina.—Aviación militar francesa. — Aviación comercial.

Forces Aeriennes Francaises, número 77, febrero de 1953.—¿Portaviones o bases terrestres? — Los misteriosos "Platillos volantes".—El túnel aerodinámico sónico de Madene-Avrieux.—Estudios y documentos.—La defensa aérea de Alemania en la segunda guerra mundial.— Crónicas.— Técnica aeronáutica. — Aviación extranjera. — Aviación militar francesa. — Aviación comercial.

L'Air, número 672, febrero de 1953.—Editorial.—Ejército europeo.—El Handley Page 80. — Una entrevista con M. Roger Pellevoizin. — Víctor Breyer nos habla...—Ejércitos femeninos del Aire.—El Ala Volante AV 36 El tetramotor Comet.—El helicoplano Richard.—Nuestras páginas técnicas.—La página de la aviación comercial... y todas las firmas habituales.

Les Ailes, número 1.408, 24 de enero de 1953.— Editorial.— Después de "le bon plaisir", el "dumping".—Vida aérea. — De Suiza, Bélgica, Inglaterra, Italia.—Aviación militar.—Sobre algunas modificaciones del plan de rearmamento americano.—Los beneficios de una política de prototipos.—Técnica.—Con el Ingeniero general Paul Domanois, hablando de combustibles de aviación. — El hidroavión Saunders-Roe "Princess". — El dominio de las ideas.—El avión con góndolas movibles Philippe George.—Aviación comercial.—Se procede actualmente en Francia a la instalación de la "chaîne Decca".— Aviación ligera.— Sobre el "Bebé-Jodel" y el motor Volkswagen. Consejos de un viejo piloto.—Sobre la tentativa Marchand Jachtman.—La VII Copa de Las Alas.—Modelos reducidos.

Les Ailes, número 1.409, 31 de enero de 1953.—Editorial.—La formación de los pilotos ¿será "étatisée"?—Vida aérea.—Una promoción en la Legión de Honor.—Dos aterrizajes sin visibilidad por falta de gasolina.—Aviación militar.—Lo que los Estados Unidos deben atender si quieren sacar el máximun de ventajas de la Aviación. Lo que nos dice M. Pierre.—Técnica. El Saunders-Roe "Princess". II, El casco.—Aviación comercial.— Aviación ligera. — El "Bebé-Jodel" folkswagen dispone de un excedente de potencia suficiente.—La VI Copa de Las Alas. Los consejos de un viejo piloto.—Modelos reducidos.

Les Ailes, número 1.410, 7 de febrero de 1953.—Política aérea.—Editorial Cuando los gastos generales son excesivos. — Vida aérea. — Cómo la S. A. E. M. A. ha establecido una doctrina de trabajo aérea.—La lucha contra el paludismo por medio de helicópteros, es eficaz—Gabriel Poulain y su avioneta Nieuport —Aviación militar—El armamento de nuestro Ejército del Aire y el de la Royal Air Force.— Técnica.— El biplaza Piaggio P-150.—El estudio de prototipos, parte vital de la industria. — Sobre las performances del C. N. 170.—Aviación comercial. — Hacia una reorganización de la Aviación comercial de la I. A. T. A.—El helicóptero en el servicio aéreo regular.—Aviación ligera.—Modelos reducidos.

Science et Vie, número 425, febrero de 1953.—El laboratorio al servicio de las Bellas Artes.—El puesto de pilotaje "A B C".—Para luchar contra los malhechores, la policía se moderniza.—Para obtener la máxima productividad, SIMCA ascia el factor humano y la técnica.—La electrónica localiza las más pequeñas fugas de gas. A propósito del polo de frío.—Las Oceanografías nos revelan los tesoros y secretos del mar.—Luchas de animales.—La operación de los gemelos Rodney y Roger.—Para conocer la velocidad de los glaciares, en algunos segundos.—Minas de diamantes.—Al lado de la ciencia.—Inventos prácticos.—Los libros —La vida de la ciencia.—Los sordos deben visitar al cirujano. — Nuestros lectores nos escriben.

INGLATERRA

Flight, número 2.295, 16 de enero de 1953.—Desarrollo de los helicópteros Bristol.—Causas de las estelas de condensación. —Desde todas partes. — De aquí y de allá.—El avión soviético de enseñanza elemental.—El Leónidas de 14 cilindros.—Visores radar de casas americanas.—La I. C. A. O. define las pistas de aterrizaje.—El precio de los prototipos.—Constructor y usuario (el ejemplo de los Viscounts). Turbina Rolls Royce para aviones navales.—Expansión de las Fuerzas Armadas americanas. — Progreso de la Hawker Siddeley.— Correspondencia. — La industria.— Aviación civil.— Aviación militar.

Flight, número 2.296, 23 de enero de 1953.—De todas partes.—Las líneas aéreas bajan sus tarifas en Europa.—De aquí y de allá.—El Helicóptero: opiniones de seis autoridades.—Evolución del helicóptero.—Progresos del helicóptero.—El Ejército y el helicóptero.—El helicóptero civil en los Estados Unidos.—Los helicópteros Westland.— Sikorsky.— Los helicópteros del mundo.— Leónides y Bombardier.— El manejo del helicóptero.—La unidad de helicópteros de la B. E. A.—El helicóptero contra las plagas. — Aspectos económicos de helicóptero comercial.

Flight, número 2.297.—Radar artificial.— Los Stratocruisers aparcados. — Títulos para pilotos.—De todas partes. De aquí y de allá —Información de aviones.—El Sabre.—Talento y sabiduría en la industria aeronáutica inglesa.— Aviación civil.— De los clubs. — Aviación militar. — Correspondencia. — La industria.

Flight, número 2.298, 6 de febrero de 1953. — Progresos del Britania. — Desarrollo de los proyectiles dirigidos. Cuatro Olympus equiparán el Avro "Vulcan".—El nuevo transporte Vickers de reacción.—De todas partes.—De aquí y de allá.—Investigación industrial.—Nuevos instrumentos de medición.—El cierre de las escuelas de vuelo.— Información Aeronáutica.— En veintidós horas a Australia.—Hangares para los Comet.—... y ahora el Titanio. Correspondencia. — Aviación civil.—De los Clubs.—De South Bank a Dunstable.—Aviación militar.

The Aeroplane, número 2.165, 16 de enero.—Cosa de actualidad.—Los portaviones no son buques fundamentales. Ascensos en la R. A. F.—Expansión del Poder Aéreo Canadiense (I).—Transporte Aéreo. — Noticias cortas.—Aviación sin motor. — Correspondencia. Revista de libros.

The Aeroplane, número 2.166, 23 de enero.—Absurdos de la Defensa.—Cosas de actualidad.—Conmemoración en Wolverhampton. — Las Armas Combatientes.—Progresos con los helicópteros en Estados Unidos.—Expansión del Poder Aéreo canadiense (II).-Progresos de las aleaciones Nimonic.—Transporte aéreo.— Un anfibio italiano.— Noticias cortas. — Correspondencia. — Aviación sin motor.

The Aeroplane, número 2.167.—Cosas de actualidad.—Posibilidades del Viscount.—Revista de libros.—Estelas de condensación.—Las Armas combatientes —Las alas delta.—Helicópteros para la Marina australiana.—Exposición del Poder Aéreo canadiense (III).—Transporte aéreo.— Noticias cortas.— Equipo para probar cabinas acondicionadas. — Aviación privada.—Aviación sin motor.—Correspondencia.

The Aeroplane, número 2.168, 6 de febrero.—Toda la carne que necesitamos.—Cosas del momento.—A Darwin en un día.—Las armas combatientes. Turbinas para helicópteros.—Organización de la NATO.—Balliols en el cielo. Expansión del Poder Aéreo canadiense (IV).— Transporte aéreo.— Noticias cortas. — Noticias de la industria.—Aviación amateur.—Aviación sin motor.—Correspondencia.

ITALIA

Alata, número 12, diciembre de 1952.—Torre de control. — Instrumentos de prueba de los prototipos.—Lucha mundial para los aviones de línea.—Holanda propone un transporte medio de turbohélice.—La 56 Fuerza Aérea Táctica hacia la plena eficiencia de las operaciones. — Piaggio P. 150. Para la manutención de los aviones civiles, "docks" movibles. — Otro invierno en Corea.—La vida en los aires.—Actualidad.—Astronáutica en el cine.—Nueva fábrica de válvulas electrónicas.—Respuestas a los lectores.

Revista do Ar, número 169, noviembre.—El vuelo comercial en altura.—Propulsión por cohete.—Algunas simples y resumidas consideraciones sobre los vuelos interplanetarios. — La mujer y la Aviación.—El "Zero Reader".—Notas sobre la meteorología de vuelos a altos niveles. — Los últimos perfeccionamientos de aviones cohetes. El primer vuelo transpolar.—Para la aviación militar.—Noticias de vuelo sin motor.—Volando.